

MESTRADO

MULTIMÉDIA - ESPECIALIZAÇÃO EM MÚSICA INTERACTIVA E DESIGN DE SOM

GAMING AS PERFORMANCE

Ana Margarida Pessoa

M

2018

FACULDADES PARTICIPANTES:

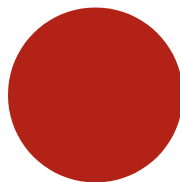
FACULDADE DE ENGENHARIA

FACULDADE DE BELAS ARTES

FACULDADE DE CIÊNCIAS

FACULDADE DE ECONOMIA

FACULDADE DE LETRAS



Gaming as Performance

Ana Margarida Pessoa

Mestrado em Multimédia da Universidade do Porto

Orientador: Pedro Jorge Couto Cardoso (Doutor)

Coorientador: José Miguel Santos Araújo Carvalhais Fonseca (Doutor)

23 de Julho de 2018

© Ana Margarida Pessoa, 2018

Gaming as Performance

Ana Margarida Pessoa

Mestrado em Multimédia da Universidade do Porto

Aprovado em provas públicas pelo Júri:

Presidente: Rui Luís Nogueira Penha (Doutor)

Vogal Externo: André Rangel Macedo (Doutor)

Orientador: Pedro Jorge Couto Cardoso (Doutor)

Resumo

A inclusão de elementos de jogo em *media* proporciona grandes potenciais e desafios artísticos. Este projecto tem como intuito compreender e explorar o potencial e os desafios artísticos abertos pela inclusão de elementos de jogo nos *media*. Procuraremos estudar aspectos conceptuais, com foco na acção, que nos ajudam a perceber como é que o jogador se envolve com o sistema de jogo, estudando posteriormente as convergências deste envolvimento com o que se desenvolve com instrumentos musicais. Desta forma, através da perspectiva de uma estrutura baseada em acção, pretende-se reutilizar componentes muito particulares dos videojogos para permitir uma forma de expressão artística. O objectivo deste projecto é compreender as possibilidades de utilizar elementos de jogo no contexto artístico-musical e pretende-se desenvolver ferramentas audiovisuais utilizando *software* de prototipagem rápida de interacções musicais. A metodologia utilizada foi direccionada por uma revisão de literatura, seguida de uma fase experimental e recolha de dados. Esta contextualização e análise de dados permitiu-nos obter uma série de implicações que deverão ser consideradas em trabalhos futuros.

Palavras-chave: Videojogos, Acção, Performance, Música.

Abstract

The inclusion of game elements in media provides great potential and artistic challenges. This project aims to understand and explore the potential and artistic challenges opened by the inclusion of elements of game in the media. We will try to study conceptual aspects, with focus on the action, that help us to understand how the player gets involved with the game system, studying later the convergences of this involvement with what is developed with musical instruments. This way, through the perspective of an action-based structure, we intend to reuse very particular components of video games to allow a form of artistic expression. The purpose of this project aims to understand the possibilities of using game elements in the artistic-musical context and intends to develop audiovisual tools using rapid prototyping software of musical interactions. The methodology used in this study was guided by a literature review, followed by an experiment and data collection. This contextualization and data analysis allowed us to obtain a series of implications that should be considered in future work.

Keywords: Video games, Action, Performance, Music.

Agradecimentos

Esta página encerra um capítulo da minha vida. Cumpre-me incluir todas as pessoas que, de várias formas, fizeram parte deste percurso e deram o seu contributo para que este trabalho fosse possível.

Em primeiro lugar devo agradecer aos meus pais que suportaram todos os gastos inerentes ao curso, que me deram toda a segurança, confiança e amor. Obrigada por aceitarem todas as minhas escolhas durante anos. Sem o vosso apoio nada seria possível.

Aos meus avós e irmãos pelo vosso espírito de um bem comum.

É de louvar a extrema compreensão dos meus orientadores, Professor Pedro Cardoso e Professor Miguel Carvalhais. Obrigada pelas valiosas contribuições e partilha do saber.

Ao Aldo pelo companheirismo e por me prometer um futuro feliz.

À minha amiga Juliana por estar sempre ao meu lado, apoiando-me incondicionalmente.

Ao meu querido amigo Alonso, pelos conselhos na idealização deste projecto, pelos conhecimentos musicais e por estar sempre ao meu lado durante este Mestrado.

À Inês Caldas e ao Pedro Pinto Arnaldo pela grande ajuda na implementação técnica deste projecto. Obrigada pela vossa maravilhosa colaboração.

Aos talentosos colegas Filipa Bandeira (viola d'arco), Nádía Carvalho (saxofone) e José Carvalho (oboé) pela participação nesta experiência.

Aos meus amigos, Rodrigo Marques, Carolina Almeida, Filipa Bandeira, Inês Neto e Inês Lúzio pela vossa amizade.

A todos os Professores do Mestrado em Multimédia.

Dedico esta dissertação à memória do meu querido irmão,

Este sonho também era dele...

Até jazz!

Índice

1. Introdução.....	1
1.1 Motivação	2
1.2 Problema(s), Hipótese(s) e Objectivos de Investigação	3
1.3 Metodologia de Investigação	3
1.4 Estrutura da Dissertação	4
2. Revisão Bibliográfica	5
2.1 Definição de Jogo	5
2.2 Definição de Videojogo.....	17
2.3 Não-Jogo.....	19
2.3.1 Sumário.....	21
2.4 Elementos de Jogo	22
2.4.1 Mecânicas	22
2.4.2 Competências.....	29
2.4.3 Hipótese	29
2.4.4 História	30
2.4.5 Estética.....	30
2.4.6 Tecnologia	30
2.4.7 Sumário.....	31
2.5 Acção, Jogador e Sistema de Jogo.....	31
2.6 Acção nos Videojogos	32
2.6.1 Os Quatro Elementos de Acção por Galloway	33
2.7 Framework de Staffan Björk e Jussi Holopainen	36
2.7.1 Componentes Holísticos	36
2.7.2 Componentes Limitativos.....	37
2.7.3 Componentes Temporais	37
2.7.4 Componentes Estruturais	37
2.7.5 Breve Conclusão.....	38
2.8 Relação entre Jogador e Sistema de Jogo: 7 Dimensões	38
2.8.1 Sumário.....	42

2.9 O Jogo Como Um Instrumento.....	42
2.10 Performance	43
2.10.1 Qualidades Básicas de Performance	45
2.10.2 Videojogos Como Performance	47
2.10.3 Sumário	49
2.11 Sistemas Musicais Interactivos	50
2.11.1 Classificação de Sistemas Interactivos.....	51
2.11.2 Implementação de Sistemas Musicais Interactivos	52
3. Projecto	55
3.1 Casos de Estudo.....	55
3.2 Space Invaders e Pac-Man.....	61
3.3 Ferramentas.....	63
3.3.1 Max.....	63
3.3.2 Controladores MIDI	64
3.3.3 Protocolo Open Sound Control.....	64
3.3.4 Unity	65
3.4 Implementação de Instrumental Space Invaders.....	65
3.4.1 Hardware	66
3.4.2 Software.....	67
3.5 Implementação de Pac-Music.....	70
3.5.1 Hardware	71
3.5.2 Software.....	71
3.6 Sumário.....	74
4. Resultados	75
4.1 Instrumental Space Invaders.....	75
4.2 Pac-Music	76
4.3 Sumário.....	77
5. Conclusões e Trabalho Futuro	78
5.1 Satisfação dos Objectivos	78
5.2 Trabalho Futuro	79
Referências.....	81
Bibliografia	81
Obras Citadas	83

Lista de Figuras

Figura 1 - Surround (1977)	20
Figura 2 - Alien Garden (1982)	20
Figura 3 - Moondust (1983)	21
Figura 4 - Visibilidade de elementos de jogo (Schell 2008)	31
Figura 5 - Diagrama de representação dos quatro elementos de Galloway (2006)	34
Figura 6 - Componentes de Jogo - Framework (Björk e Holopainen 2003)	38
Figura 7 - Representação do Tempo de Jogo e Tempo de Evento (Juul 2004)	46
Figura 8 - Modelo de Aarseth no Teatro e <i>performance</i> num programa <i>Digital Media</i> (Aarseth 1997)	48
Figura 9 - Modelo MDA em comparação com os modelos <i>Theatre</i> e <i>Digital Media</i> .	49
Figura 10 - Interação entre Humano e Computador (Bongers 2000)	53
Figura 11 - Guitar Hero (2005)	56
Figura 12 - Dance Dance Revolution (1998)	56
Figura 13 - Electroplankton (2005)	57
Figura 14 - Rez (2002)	57
Figura 15 - Rock Band (2007)	58
Figura 16 - Singstar (2006)	58
Figura 17 - Biophilia, exemplo de aplicação de um tema musical (Björk 2011)	59
Figura 18 - Role-Playing of Musical Instruments	60
Figura 19 - Sonic Expeditions guided by Sound	60
Figura 20 - Bio-Simulators – Spieces and Environmets	60
Figura 21 - Space Invaders (1978)	62
Figura 22 - Pac-Man (1980)	63
Figura 23 - Diagrama geral de Instrumental Space Invaders	66
Figura 24 - Patch Instrumental Space Invaders	69
Figura 25 - Disparar	69
Figura 26 - Subir	70
Figura 27 - Diagrama geral de Pac-Music	70
Figura 28 - Pac-Music	71
Figura 29 - Divisão do espaço de jogo em quadrantes	72

Figura 30 - Patch Pac-Music	73
Figura 31 - Exemplos de sectores para aplicar trabalho futuro	80

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tabela resumo da definição de jogo	14
Tabela 2 - Tabela resumo das classificações de regras por diversos autores	28
Tabela 3 – Informações de sons e respectiva mecânica	67
Tabela 4 - Divisão de quadrante e respectiva acção musical	72

Abreviaturas e Símbolos

MDA	Mechanics, Dynamics, Aesthetics
MIDI	Musical Instrument Digital Interface
OSC	Open Sound Control
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol

1. Introdução

Este trabalho tem como intuito fornecer aspectos conceituais que ajudem a entender os elementos que possibilitam o envolvimento do jogador no sistema de jogo, especialmente a acção como elemento fulcral nos videojogos. Posteriormente, visa estudar a convergência que existe entre jogar um videojogo e tocar um instrumento musical. Assim, através da perspectiva de uma estrutura baseada em acção, pretende-se reutilizar componentes muito particulares dos videojogos para criar um instrumento audiovisual que possibilite uma forma de expressão artística. Deste modo, este projecto enquadra-se na área dos videojogos, música e multimédia.

Os jogos desempenharam desde muito cedo um papel importante na sociedade. Actualmente, manifestam-se em diversas áreas com diferentes objectivos e ainda são motivo de debate entre vários autores, Eric Zimmerman, Katie Salen, Jesper Juul, entre outros.

A música não é excepção, encontra-se presente na sociedade de diferentes formas, acompanhando o quotidiano da humanidade de uma forma mais próxima e constante que qualquer outra arte. Obtemos uma particularidade em comum entre os jogos e a música – a mesma relação entre actor e sistema, isto é, a mesma relação entre músico e instrumento é consistente à relação entre jogador e sistema de jogo.

Logo, neste propósito, será abordado o conceito de jogo, mediante diversas perspectivas de autores, onde cada um, destaca aspectos particulares de acordo com o seu contexto académico, seguido dos elementos constituintes de jogo baseados na estrutura de Jesse Schell (2008), onde a componente de mecânicas de jogo é explorada em subcategorias, bem como as regras de jogo, que serão classificadas de acordo com vários autores. Após a contextualização dos componentes de jogo, será feita uma análise da acção e do jogador em relação ao sistema de jogo. Nesse mesmo tópico, apresentamos as estruturas dos elementos da acção por vários autores e referimos um modelo para a compreensão da relação entre jogo e jogador. Em seguida, será abordado um tópico sobre o jogo como um instrumento onde se privilegia a música.

Da mesma forma, será explorado o conceito de *performance* e as suas áreas de actuação. Depois, de acordo com Schechner (2003), abordamos as cinco qualidades básicas de *performance*, que nos permite expandir até aos videojogos para entender as possibilidades dos

mesmos enquanto *performance* e compreender o papel do jogador como actor, intérprete e audiência.

A título de resumir esta introdução, podemos dizer que o trabalho propõe trazer elementos que possibilitem o claro entendimento dos conceitos responsáveis pelo relacionamento entre jogador e sistema de jogo, baseado na sua acção promulgada, para aplicar em *performance* musical.

1.1 Motivação

Os jogos, nas suas diversas formas, estão inseridos na sociedade há muitos anos e a sua prática possui inúmeros benefícios. Por essa razão, podemos usá-los a favor do aumento da qualidade de vida, pois possibilitam a interacção entre pessoas, auxiliam na recuperação de doenças e permitem evoluir vários aspectos do nosso comportamento. Na psicoterapia, por exemplo, os *Role-Playing-Games*¹ proporcionam ao indivíduo interacção social e superação de sintomas relacionados com a depressão. A neurocientista, Daphne Bavelier, estuda o impacto positivo que os videojogos possuem em aspectos relacionados com a concentração, visão e aprendizagem.

Se este impacto positivo dos videojogos é um facto para a educação ou reabilitação de doentes, então, podemos alavancar esta oportunidade e expandir para outras áreas de estudo. Por isso, a razão que despertou interesse pelo projecto em causa, surge pela oportunidade que existe nos videojogos para explorar diferentes combinações criativas e artísticas. Um jogo que se pode tornar num instrumento permite criar oportunidade a músicos e não-músicos de conceber uma *performance* artística, isto é, facilita um processo criativo sem requisitos obrigatórios ou de manuseamento de um artefacto, bem como a exploração de campos que permitem compor trabalhos baseados em videojogos. Além de parecer uma forma simples de entretenimento e ser visto de forma superficial, os videojogos possuem novos paradigmas que podem abrir novas fronteiras para mentes criativas.

Ademais, este interesse prende-se pela vontade de aprofundar conhecimentos no domínio das novas tecnologias e na área da música, havendo uma motivação pessoal adquirida pela formação em música que poderá ser uma mais-valia para o desenvolvimento desta dissertação. Este trabalho insere-se na área de estudo dos videojogos e da música, mais concretamente, no estudo da acção nos videojogos e dos sistemas musicais. Relacionam-se conceitos de improvisação livre, *performance*, eletroacústica, mecânicas de jogo, regras, objectivos, estratégias de *design* de som, entre outros.

¹ Designação para uma tipologia de jogo onde os jogadores assumem papéis de personagens fantasia ou imaginárias para se envolverem em aventuras, normalmente, num ambiente também de fantasia e supervisionado por alguém.

Em suma, os motivos que regem são, sobremaneira, de foro académico, dos quais se destacam o interesse em temáticas relacionadas com Videojogos, Sistemas Digitais Interactivos, *Performance* e Música.

1.2 Problema(s), Hipótese(s) e Objectivos de Investigação

No que concerne à investigação propriamente dita, pretendemos desenvolver ferramentas musicais e audiovisuais, usando ferramentas que possibilitam a prototipagem rápida de interacções musicais. Colocam-se as seguintes hipóteses:

- Poderão os videojogos ser um ponto de partida para a criação de artefactos produtores de música?
- Poderá um videojogo ser simultaneamente um instrumento e um jogo?
- Jogar um videojogo e tocar um instrumento musical computacional possui o mesmo ponto de partida operacional, na medida em que existe um interactor, sistema e operador?

Pretende-se demonstrar de que forma os videojogos, ou os elementos que dele emergem, podem ser reutilizados para criar um instrumento audiovisual que possibilite uma forma de expressão artística.

Primeiro, devemos estudar os videojogos e a sua estrutura baseada em acção, depois identificar oportunidades onde essa prática poderá ser útil e, mais tarde, desenvolver protótipos que possam servir como experiência para recolher dados que serão tidos em consideração em trabalhos futuros.

1.3 Metodologia de Investigação

Tendo por objectivo a criação de dois videojogos, várias tarefas surgiram como necessárias para cumprir com os objectivos de investigação. Neste sentido, foi imprescindível estudar o conceito de jogo e videojogo, bem como, conhecer e explorar os elementos de jogo. O levantamento de toda a informação necessária foi importante, quer no campo dos videojogos, como no campo da *performance* e sistemas musicais interactivos.

Reflecte-se, desta forma, a importância do contributo de autores no campo dos jogos e videojogos, tais como, Jesper Juul, Jesse Schell, Roger Callois, Johann Huizinga, Chris Crawford, Bernard Suits, David Parlett, Eric Zimmerman, Katie Salen, Clark C. Abt, entre outros. No campo da música e da *performance* surgem autores, tais como, Robert Rowe, Todd Winkler, Bongers, Carlson, Schechner, entre outros.

Após a revisão da literatura, a fase que se seguiu foi o desenvolvimento de dois videojogos adaptados de *Space Invaders* (1987) e *Pac-Man* (1980). Posto isto, foram estudadas as

mecânicas a serem implementadas de acordo com objectivos de *performance*, seguido da implementação dos protótipos através dos *software* Unity 3D e Max. Estes protótipos permitiram levar a uma experiência prática para a recolha de dados. Em consequência desta experiência e testes de utilização, obtemos resultados através de um questionário relativo à experiência dos jogadores. O resultado destes questionários surge como uma reflexão das valências e fragilidades dos protótipos que terão repercussão em trabalhos futuros.

1.4 Estrutura da Dissertação

Para além da introdução, esta dissertação contém mais 5 capítulos. O capítulo 2 destina-se à revisão bibliográfica, sendo feita uma breve análise à definição de jogo, videojogo e não-jogo, em seguida, os elementos de jogo pela estrutura de Jesse Schell (2008), onde são explorados conceitos de mecânicas (ainda nesta, é feita uma caracterização das regras de jogo pelos autores Gonzalo Frasca (1997), Järvinen (2003), Salen e Zimmerman (2003) e David Parlett (1999)), competências, hipótese, história, estética e tecnologia. Em seguida, é feita uma análise à relação entre acção, jogador e sistema de jogo, posteriormente, a acção nos videojogos onde são descritos os quatro elementos de acção por Galloway (2012), bem como, a *framework* de Staffan Björk e Jussi Holopainen (2004). Ainda nesta abordagem da acção nos videojogos, abordamos as 7 Dimensões de Cardoso (2015) e o jogo como um instrumento.

No mesmo capítulo, seguimos para uma secção relacionada com a *performance* em videojogos, onde descrevemos as quatro qualidades básicas da *performance* por Schechner e, por fim, abordamos uma secção de Sistemas Musicais Interactivos onde os iremos classificar e entender o processo de implementação.

O capítulo 3 é referente ao projecto desenvolvido, onde, primeiramente, são mencionados projectos semelhantes, de seguida as ferramentas necessárias para a sua implementação e a descrição do processo de desenvolvimento.

No capítulo 4 é feita a análise de resultados e descrevem-se os testes de utilização para no capítulo 5 obter conclusões e considerações sobre o trabalho futuro.

O capítulo 6 indica-nos as referências bibliográficas que foram tidas em consideração para o desenvolvimento desta dissertação.

2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo é descrito o estado da arte e são apresentados conceitos relacionados com o projecto. Todas as considerações servem como ponto de referência para o desenvolvimento do projecto.

A inclusão de elementos de jogo para trabalhos na área da música e *performance*, tem sido explorada por alguns compositores e artistas. Cada um, destes trabalhos tem características e objectivos muito próprios, o que dificulta a criação de um modelo genérico. Por essa razão, nesta secção exploramos conceitos que nos ajudem a compreender oportunidades emergentes e semióticas entre os diferentes termos.

2.1 Definição de Jogo

O universo dos jogos compreende inúmeras actividades como um jogo; jogos desportivos, jogos de apostas, videojogos e brincadeiras entre crianças. Tendo em vista que este projecto irá assumir um ecrã para a visualização de conteúdos, preferimos o termo videojogo porque se refere a um suporte de difusão que oferece uma experiência a partir dos constituintes como o vídeo e o som. Contudo, iremos estudar primeiro a definição de jogo.

David Parlett (1999) refere que palavra *jogo* é utilizada para tantas actividades diferentes que poderá ser inútil insistir em qualquer definição proposta. É um termo que possui uma grande variedade de perspectivas tipológicas. De facto, se pensarmos em todas as actividades que se poderiam designar por jogo, seria difícil encontrar uma definição concisa da palavra. O termo jogo pode assumir muitas formas de utilização. Assim, primeiro, devemos estabelecer uma distinção entre jogo e brincadeira para que fique claro do que se pretende focar.

Observamos o ceticismo de Parlett (1999) em relação à capacidade de definir jogo, contudo, o próprio autor fornece um modelo para a compreensão do mesmo. Designa uma brincadeira infantil e um jogo como jogo informal e formal, respectivamente. Um jogo informal diz respeito a uma actividade não direccionada, ou seja, sem uma estrutura fixa, enquanto que um jogo formal assume uma estrutura dupla, baseada em objectivos que, depois de concretizados, significam o fim do jogo. Por exemplo, como se fosse um concurso com um

objectivo final onde apenas um dos participantes pode alcançá-lo para o conseguir terminar. Desta forma, Parllet (1999) admite que para um jogo formal, o vencedor é aquele que cumpre um conjunto de regras e procedimentos previamente determinados para produzir essa situação vencedora. Em suma, o autor sugere, através desta diferenciação, que o termo jogo se possa traduzir da seguinte forma:

Um jogo formal assume um objectivo de vencer e um meio para o fazer.²

Parllet (1999)

Da mesma forma, Salen e Zimmerman (2003) referem que uma actividade assume uma forma de jogo quando obedece a um conjunto de regras formalizadas e existe uma competição para vencer, ao contrário do que seria com uma simples actividade entre crianças que perseguem um animal ou cantam um poema infantil.

No momento em que esta distinção é clara, iremos avançar para a definição de jogo. Todavia, não é objectivo fazer uma análise exaustiva de todas as definições de jogo já formuladas por diversos autores. Iremos, sim, privilegiar os autores que melhor correspondem à perspectiva teórica e prática deste projecto.

Clark C. Abt (1987) no seu livro *Serious Games* propõe a seguinte definição:

Reduzida a sua essência formal, um jogo é uma actividade entre dois ou mais decisores independentes que procuram alcançar os seus objectivos num contexto limitante. Numa abordagem mais convencional, diria que um jogo é um contexto com regras entre adversários tentando conquistar objectivos.³

Abt (1987)

É possível destacar vários componentes nesta definição. Primeiro, a actividade como um processo ou acontecimento onde os jogadores assumem um papel activo, sendo estes decisores independentes perante algo que surge no momento. Em seguida, a conquista de objectivos, também mencionados por Parllet (1999) e, por último, o contexto limitante que diz respeito às regras existentes para que se possa estruturar, previamente, a actividade no jogo.

Comparando esta proposta de Abt (1987) com a de Parllet (1999), observamos que existem aspectos em comum, tais como, os objectivos e as regras que regem o jogo. Contudo, Abt

² “A formal game assumes a winning goal and a means to do so.” (Parllet 1999)

³ “Reduced to its formal essence, a game is an activity among two or more independent decision-makers seeking to achieve their objectives in some limiting context. A more conventional definition would say that a game is a context with rules among adversaries trying to win objectives.” (Abt 1987)

(1987) ainda ressalta que os meios e as regras têm um papel limitativo onde os jogadores assumem um papel autónomo. Salen e Zimmerman (2003) também referem a interacção como a forma através do qual as regras são manipuladas para concretizar o objectivo.

Porém, Abt (1987), no mesmo livro, expõe uma fraqueza na sua definição anterior:

O problema desta definição é que nem todos os jogos são concursos entre adversários – em alguns jogos, os jogadores cooperam entre si para alcançar um objectivo comum contra uma força obstrutiva ou situação natural que não é realmente um jogador, já que não tem objectivos.⁴

(Abt 1987)

Perante aquilo que Abt (1987) refere como “decisores comuns”, ele indica que, ao invés de adversários, os decisores possam ser cooperativos. Isto é, muitas vezes o decisor independente procura alcançar objectivos num contexto limitante, como em situações políticas ou sociais (um exemplo na realidade) que podem ser vistas como um jogo, mas verifica-se sempre alguma independência quando estas decisões resultam de relações interpessoais, conhecimento, recursos ou sorte, nem sempre são comuns às características dos decisores cooperativos. São, portanto, decisões recíprocas entre actores independentes com objectivos parcialmente conflitantes. Porém, ainda continuamos longe de encontrar uma definição esclarecedora acerca do termo jogo.

Johann Huizinga (1938) sugere o seguinte conceito:

O jogo é uma actividade livre colocando-se de forma completamente consciente fora da vida 'comum', como sendo 'não séria', mas ao mesmo tempo absorvendo o jogador intensa e completamente. É uma actividade conectada sem interesse material, e nenhum lucro pode ser obtido por ela. Ela procede dentro dos seus próprios limites de tempo e espaço de acordo com regras fixas e, de maneira ordenada promove a formação de agrupamentos sociais, que tendem a rodear-se de sigilo e a enfatizar a sua diferença do mundo comum disfarçando-se ou através de outros meios.⁵ (Huizinga 1938)

⁴ “The trouble with this definition is that not all games are contests among adversaries – in some games the players cooperate to achieve a common goal against an obstructing force or natural situation that is itself not really a player since it does not have objectives.” (Abt 1987)

⁵ “The game is a free activity standing quite consciously outside ‘ordinary’ life as being ‘not serious’, but at the same time absorbing the player intensely and utterly. It is an activity connected with no material interest, and no profit can be gained by it. It proceeds within its own proper boundaries of time and space according to fixed rules and in

Huizinga (1938) define jogo como uma actividade gratuita, adequada de tempo e de espaço, com regras obrigatórias e previamente definidas, com um objectivo e ao mesmo tempo, absorvendo o jogador de forma intensa e completa. Além disso, ao longo do livro *Homo Ludens*, refere o jogo como um evento fora da vida vulgar e dito “não-sério” que promove a formação de grupos sociais que tendem a cercar-se de segredo e enfatizar a sua diferença do mundo comum. É também a interacção realizada entre jogador e o jogo – *gameplay*⁶.

Huizinga (1938) profere com ênfase a possibilidade de que o jogo é o principal elemento formativo na cultura humana. É natural que a sua abordagem esteja relacionada com a cultura humana, sendo ele um versado na história cultural. Deste modo, verificamos que Huizinga (1938) acrescenta outras qualidades ao jogo, como a ideia de que é algo absorvente e dito “não-sério”. São duas perspectivas interessantes que nos indicam que jogar pode ser uma actividade divertida e muito envolvente, mas não nos remetem, intrinsecamente, para a definição de jogo, mas sim para a definição de jogar. Além disso, podemos questionar se um jogo que não seja envolvente e absorvente não é um jogo. Estamos perante algumas qualidades e características de jogo que são interessantes e importam abordar, mas não são suficientes para conceitualizar a palavra. Esta definição também inclui uma ideia de “estar fora da vida comum” que não é uma característica nem uma qualidade, mas sim, um efeito do jogo, ou melhor, da actividade de jogar. Assim, é possível concluir que esta definição é interessante do ponto de vista do aparecimento de novas ideias, mas não define um jogo nem diferencia jogo de jogar, apenas acrescenta características e efeitos do jogo enquanto actividade peculiar.

Com uma perspectiva semelhante à de Huizinga (1938), Roger Caillois (1961) adverte de uma expansão à investigação de Huizinga. O autor, apresenta a definição de jogo como sendo uma actividade livre, isolada, definida, incerta, não produtiva e irreal. Livre pela escolha voluntária de participar, isolada por estar limitada em tempo e espaço, definida por ter objectivos, incerta por ter um percurso de jogo não determinado (bem como, o seu resultado final de antemão), não produtiva porque acompanha uma consciência especial onde existe uma segunda realidade ou uma irrealidade livre, isto é, contra a vida real⁷ ou comum.

Desta forma, verificamos que Caillois (1961) amplia a definição de Huizinga na ideia de que o jogo é incerto e simulado. Contudo, aqui também surgem algumas questões acerca daquilo que o autor define como incerto. Por exemplo, num jogo de xadrez, se um campeão

an orderly manner it promotes the formation of social groupings, which tend to surround themselves with secrecy and to stress their difference from the common world by disguise or other means.” (Huizinga 1938)

⁶ De acordo com o dicionário Collins (2018), o termo *gameplay* de um jogo é a forma como ele é projectado e as competências que um jogador precisa para jogá-lo. Por exemplo, podemos caracterizar o *gameplay* de um jogo como simples e acessível, ou seja, uma forma de jogar simples e acessível.

⁷ Utilizamos o termo “vida real” para separar o imaginário que existe num videojogo da existência verdadeira fora do videojogo.

competir com um iniciante, o seu fim poderá não ser incerto, pois talvez possa existir uma forma de antever o resultado final.

Tal como Huizinga (1938), Callois (1961) também aprecia o jogo como uma forma de institucionalizar estruturas na sociedade. Esta consideração também provém da sua escola em filosofia e sociologia. É sempre importante enquadrar a formação ou área intelectual de cada autor, pois importa entender os componentes que sobressaem dessas considerações.

Bernard Suits (1987) define jogo como uma “tentativa voluntária de superar obstáculos desnecessários” ou de forma completa:

Jogar um jogo é tentar alcançar um estado de coisas específico, usando apenas os meios permitidos pelas regras, onde as regras proíbem o uso do mais eficiente a favor de meios menos eficientes e, onde as regras são aceites apenas porque possibilitam tal actividade.⁸

(Suits 1987)

Suits (1987) abrange aspectos já mencionados por outros autores, por exemplo, o jogo com um objectivo e com regras que limitam comportamentos. Porém, adiciona novas ideias quando afirma que as regras são aceites e daí possibilitam a sua actividade, ou seja, ele afirma que existe uma atitude *lusória*⁹ e um estado de espírito já determinado pelos jogadores. Este termo, *lusório* significa aceitar as regras arbitrárias de um jogo, a fim de facilitar a experiência de jogo resultante. No entanto, mais uma vez, o autor não oferece uma definição concreta de jogo, mas sim do acto de jogar.

Chris Crawford (1984) também não oferece uma definição sucinta de jogo, mas pode ajudar-nos a compreender o jogo. Em suma, enumera quatro qualidades primárias: representação, interacção, conflito e segurança. Por representação, refere um jogo como sistema formal fechado que representa subjectivamente um subconjunto da realidade (por “fechado” quer indicar que o jogo é completo e autossuficiente enquanto estrutura organizada). Utiliza o termo “formal” para designar o jogo com regras explícitas, tal como refere Parlett (1999) no seu modelo para a compreensão de jogo. Interacção é um termo que aparece muitas vezes aquando mencionado o jogo como um sistema e, por interacção, designa-se a forma como o enredo e todas as partes que causam efeito se unem. Em seguida, através da interacção, surge o conflito que se designa como o conjunto de obstáculos que impedem alcançar facilmente os objectivos. Por fim, a segurança que prossegue do conflito, pois esta representa perigo e o perigo significa risco de danos. Numa expressão simples, Crawford (1984) descreve jogo como uma maneira

⁸ “To play a game is to engage in activity directed towards bringing about a specific state of affairs, using only means permitted by rules, where the rules prohibit more efficient in favor of less efficient means, and where such rules are accepted just because they make possible such activity.” (Suits 1987)

⁹ Termo original: *lusory*.

segura de experimentar a realidade, sendo que, os resultados de um jogo são sempre menos severos do que as situações da vida real.

Para Salen e Zimmerman (2003) a noção de representação de Crawford (1984) é uma reminiscência da qualidade mencionada por Caillois (1961). Porém, Crawford, acrescenta que a capacidade de representação de jogo e as suas regras como um sistema são partes interligadas. Na verdade, a definição de Crawford é a primeira a denominar, explicitamente, o jogo como um sistema. Por esta razão, associado à natureza sistémica do jogo, um outro elemento é a interacção e, por consequência, surge o conflito. Este, aparece pela primeira vez, embora Parlett (1999) já tenha feito alusões à competição para alcançar um objectivo e Abt (1987) à competição entre adversários. Mas Crawford vai mais longe e nomeia este termo directamente, vinculado aos objectivos de um jogo. Por último, a segurança que enfatiza outras definições sobre a artificialidade dos jogos que ocorrem num espaço e tempo separados da vida real.

Embora, estas quatro características referidas por Crawford possam descrever e serem relevantes para a compreensão do termo, é necessário encontrar uma definição concisa.

Greg Costikyan (2013) sugere a seguinte definição:

Um jogo é uma forma de arte em que os participantes, chamados jogadores, tomam decisões para gerir recursos através dos sinais de jogo na procura de um objectivo.¹⁰

(Costikyan 2013)

O primeiro aspecto que nos ressalta é a definição de jogo como uma forma de arte. Huizinga (1938) refere o jogo como um elemento da cultura, mas Costikyan não o refere apenas como um facto cultural e sim, um facto artístico. São duas perspectivas muito próximas, mas diferentes neste contexto. Seria interessante analisar este componente, visto que, ainda é um tema muito aberto a debate. Contudo, uma vez que, nos interessa encontrar uma definição clara e concisa de jogo, parece-nos ambíguo analisar esta designação. Na definição de Costikyan (2013) outros aspectos como o papel dos jogadores são muito mais influentes de analisar. Os jogadores tomam decisões através da participação activa à medida que diversas escolhas são feitas. E, por sinais de jogo, refere uma série de recursos que os jogadores reconhecem para atingirem um objectivo.

Tal como Crawford (1984), Costikyan (2013) partilha a mesma ideia no que respeita aos jogadores com um papel activo perante uma qualidade interactiva de jogo. Salen e Zimmerman (2003) consideram que esta formulação de Costikyan (2013) tem uma série de novos elementos bem distintos para a definição do termo. Por exemplo, quando exclui as regras na definição de jogo e considera-o como uma forma de arte. cremos que é um pouco ilógico colocar os

¹⁰ “A game is a form of art in which participants, termed players, make decisions in order to manage resources through game tokens in the pursuit of a goal.” (Costikyan 2013)

jogadores com um papel decisivo no instante dos vários estados do jogo e não considerar importante que o jogo esteja limitado por regras. Pode ser difícil imaginar um jogo sem regras e, ademais, imaginar a tomada de decisão de um jogador sem restrições associadas.

As regras de um jogo adicionam significado e permitem acções, estabelecendo diferenças entre movimentos e potenciais eventos (Juul 2003). Elliott Avedon e Brian Sutton-Smith (1971) apresentam uma definição de jogo extremamente concisa e sem excluir as regras como Costikyan (2013):

Os jogos são um exercício de sistemas de controlo voluntário, em que há uma disputa entre poderes, confinados por regras para produzir um resultado desequilibrado.¹¹

(Avedon & Sutton-Smith 1971)

Pela consideração de Salen e Zimmerman (2003) esta definição possui cinco elementos interessantes. Primeiro, o exercício dos sistemas de controlo onde os jogos envolvem alguma forma de actividade física ou intelectual; segundo, uma actividade voluntária, porque os jogos são de participação livre; terceiro, limitados por regras, visto que a natureza restritiva das regras é enfatizada; por último, com um resultado desequilibrado onde o resultado de um jogo é um objectivo de estado que é diferente da fase inicial do jogo.

Esta definição é clara e remete-nos para o jogo, propriamente dito, ao contrário da actividade de jogar. Por outro lado, não contém todos os elementos referidos anteriormente. Ao simplificar, obtemos aspectos em comum, mas cada autor define jogo por motivos diferentes e pode estar associado a contextos específicos, como as áreas onde actuam. Por exemplo, áreas de actuação em design de jogo ou antropologia, tal como seria o caso de Huizinga.

Salen e Zimmerman (2003) oferecem uma definição de jogo que combina a maior parte dos elementos suprarreferidos:

Um jogo é um sistema no qual os jogadores se envolvem num conflito artificial, definido por regras que resultam num resultado quantificável.¹²

(Salen e Zimmerman 2003)

Os autores referem de imediato um jogo como um sistema. Parte desse sistema é formado pelos jogadores que desempenham um papel importante e envolvem-se activamente, permitindo

¹¹ “Games are an exercise of voluntary control systems, in which there is a contest between powers, confined by rules in order to produce a unbalanced outcome.” (Avedon & Sutton-Smith 1971)

¹² “A game is a system in which players engage in an artificial conflict, defined by rules, that results in a quantifiable outcome.” (Salen e Zimmerman 2003)

a interacção com esse mesmo sistema. O termo artificial é utilizado para representar algo exterior à vida real, tanto no tempo, como no espaço. Embora ocorra na vida real, a sua artificialidade é uma característica que o define inerentemente. O conflito é algo central no jogo que promove a cooperação ou a competição. Seguida pelas regras que são parte crucial no jogo, conforme é referido por quase todos os autores mencionados, excepto Costikyan (2013). As regras fornecem uma estrutura pelo qual o jogo emerge. Por fim, a expressão “resultado quantificável” refere-se ao objectivo do jogo que irá permitir um resultado, ou seja, na conclusão do jogo, onde o jogador recebe ou perde algum tipo de pontuação numérica. Este resultado quantificável é o que normalmente permite fazer uma clara distinção entre actividade de jogo formal conforme já citado.

David Kelley (2014) propõe que um jogo é “uma forma de recreação constituída por um conjunto de regras que especificam um objectivo a ser alcançado e os meios permitidos para alcançá-lo.”

Agora já podemos notar mais semelhanças do que diferenças nas várias definições propostas. Existem pontos comuns entre todas as definições que merecem a nossa atenção. As regras estabelecem um sistema formal, o jogo “fora da vida comum” descreve a relação entre jogo e jogador. O objectivo a ser alcançado como refere Kelley (2014) diz respeito ao objectivo determinado para terminar o jogo e sair, pelo menos, um vencedor.

Perante este raciocínio que temos vindo a considerar ao aglomerar vários componentes de jogo, para o definir correctamente, de forma clara e concisa, obtemos uma definição proposta por Jesper Juul (2003) que junta seis características de jogo. Primeiro, as regras sendo o jogo baseado nelas; segundo, um resultado variável e quantificável referindo-se ao resultado final; terceiro, o resultado final com valores diferentes; quarto, o esforço que o jogador exerce para alterar o resultado; quinto, o jogador associado ao resultado final; e, por último, as consequências negociáveis onde designa que o mesmo jogo pode atribuir ou não, consequências na vida real. Desta forma, surge a seguinte definição:

Um jogo é um sistema formal baseado em regras com um resultado variável e quantificável, a onde resultados diferentes são atribuídos valores diferentes, o jogador exerce esforço para influenciar o resultado, o jogador sente-se associado ao resultado e as consequências da actividade são opcionais e negociáveis.¹³

(Juul 2003)

¹³ “A game is a rule-based formal system with a variable and quantifiable outcome, where diferente outcomes are assigned different values, the player exerts effort in order to influence the outcome, the player feels attached to the outcome, and the consequences of the activity are optional and negotiable.” (Juul 2003)

Mesmo assim, ainda obtivemos duas características novas, nomeadamente, o esforço do jogador e o resultado emocional que emerge após o resultado final do jogo. Num primeiro momento, podíamos considerar que são dois efeitos preliminares do jogo, contudo, considerando que o esforço do jogador é uma forma de afirmar que os jogos são desafiantes e o investimento demonstra um apego ao jogo, bem como, a característica psicológica da actividade do jogo, o que nos indica que existe uma convenção pela qual o jogador está vinculado aos aspectos específicos do resultado.

A seguinte tabela (ver tabela 1) é fruto da compreensão de todos estes componentes e do raciocínio que temos vindo a ter aquando comparamos e acrescentamos características de cada definição. Surge através de uma análise aos aspectos que consideramos mais importantes de destacar. Esta tabela serve como ferramenta de auxílio para chegarmos a uma conclusão efectiva do termo.

Tabela 1 - Tabela resumo da definição de jogo

Fonte	Definição	Principais Aspectos
Johann Huizinga 1938	“O jogo é uma actividade livre colocando-se de forma completamente consciente fora da vida 'comum', como sendo 'não séria', mas ao mesmo tempo absorvendo o jogador intensa e completamente. É uma actividade conectada sem interesse material, e nenhum lucro pode ser obtido por ela. Ela procede dentro dos seus próprios limites de tempo e espaço de acordo com regras fixas e, de maneira ordenada promove a formação de agrupamentos sociais, que tendem a rodear-se de sigilo e a enfatizar a sua diferença do mundo comum disfarçando-se ou através de outros meios.”	Actividade voluntária; Regras obrigatórias; Objectivo definido; Factor cultural e social;
Roger Callois 1961, P.10-11.	(...) “uma actividade livre pela voluntária escolha de participar, isolada por estar limitada no tempo e no espaço, incerta, improdutiva, regida por regras e irreal.”	Regras; Actividade voluntária; Resultado incerto; Simulado (fora da vida real); Limitado no tempo e no espaço;
Avedon & Sutton-Smith 1971, P.7.	“Exercício de sistemas de controlo voluntário, em que há uma disputa entre poderes, confinados por regras para produzir um resultado desequilibrado.”	Procedimentos e regras; Actividade voluntária; Objectivo; Resultado desequilibrado;

Chris Crawford 1984	<p>“Percebo quatro factores comuns: representação (um sistema formal fechado que representa subjectivamente um subconjunto da realidade), interacção (a forma como todas as partes se unem), conflito (obstáculos que impedem alcançar facilmente os objectivos) e segurança (os resultados de um jogo são sempre menos severos do que as situações da vida real).”</p>	<p>Sistema formal; Interacção; Conflito; Segurança;</p>
Clark C. Abt 1987	<p>“Reduzida a sua essência formal, um jogo é uma actividade entre dois ou mais decisores independentes que procuram alcançar os seus objectivos num contexto limitante. Numa abordagem mais convencional, diria que um jogo é um contexto com regras entre adversários tentando conquistar objectivos.”</p>	<p>Actividade; Jogadores com um papel activo; Regras; Decisores independentes; Decisores cooperativos;</p>
Bernard Suits 1987, P.34.	<p>“Jogar um jogo é tentar alcançar um estado de coisas específico, usando apenas os meios permitidos pelas regras, onde as regras proíbem o uso do mais eficiente a favor de meios menos eficientes e, onde as regras são aceites apenas porque possibilitam tal actividade.”</p>	<p>Regras limitantes; Objectivo;</p>

David Parlett 1999	“Um jogo formal assume um objectivo de vencer e um meio para o fazer.”	Regras fixas; Regras e procedimentos; Resultado final (objectivo); Sistema formal;
Salen e Zimmerman 2003	“Sistema no qual os jogadores se envolvem num conflito artificial, definido por regras que resultam num resultado quantificável.”	Sistema; Interacção; Conflito artificial; Regras; Resultado quantificável;
Jesper Juul 2003	“Sistema formal baseado em regras com um resultado variável e quantificável, onde a resultados diferentes são atribuídos valores diferentes, o jogador exerce esforço para influenciar o resultado e sente-se associado ao resultado e as consequências da actividade são opcionais e negociáveis.”	Sistema formal; Regras; Resultado variável e quantificável; Papel activo do jogador;
Greg Costikyan 2013	“Um jogo é uma forma de arte em que os participantes, chamados jogadores, tomam decisões para gerir recursos através dos sinais de jogo na procura de um objetivo.”	Forma de arte; Objectivo; Papel ativo dos jogadores no sistema de jogo;
David Kelley 2014	“Uma forma de recreação constituída por um conjunto de regras que especificam um objecto a ser alcançado e os meios permitidos para alcançá-lo.”	Regras; Objecto a ser alcançado; Forma de recreação;

2.2 Definição de Videojogo

Neste tópico, para a definição de videojogo, o primeiro passo é entender o seu contexto global nos *media*. Em seguida, sustentado pela proposta de Galloway (2012) e Juul (2005) faremos entender o processo de videojogo num sistema computacional. Por fim, exploramos diversas definições propostas por autores, cujo o seu trabalho tem vindo a questionar temas como este. Ademais, abordaremos alguns aspectos históricos.

Importa referir a utilidade de abordar esta definição neste projecto. O videojogo é um exemplo de interacção humano-computador. E é neste contexto que podemos iniciar esta revisão pela definição de Galloway (2012), que indica o videojogo como um jogo computacional que envolve a interacção de uma interface para gerar *feedback* visual, cujo resultado é apresentado num dispositivo electrónico, ou seja, um dispositivo que possa exibir imagens de duas ou três dimensões.

De imediato, identificamos o videojogo como uma forma de jogo que envolve uma interacção entre humano e sistema computacional. Mas Galloway (2012) ainda nos remete para outra perspectiva. Considera que o videojogo possui uma característica cultural. De facto, podemos analisar que os videojogos têm pouco mais de 50 anos e comparados com outros suportes físicos de um fenómeno *transmedia*, tais como, a televisão (85 anos) e o cinema (110 anos), os videojogos são uma forma cultural relativamente recente, que agora rivaliza com os *media* mais antigos. Assim, Galloway (2012) considera que, os videojogos comparados com a música, o cinema e a televisão, são populares e ainda denotam de uma influência cultural.

Como vimos logo na primeira definição, Galloway (2012) também analisa os videojogos como algo que é dotado de interactividade, ou seja, que favorece uma permuta com o utilizador. Ainda, acrescenta que, se as fotografias são imagens e os filmes são imagens em movimento, então, os videojogos são acções¹⁴.

O termo “jogo” está muito ligado ao de “videojogo” pois, existe uma grande afinidade entre sistema computacional e o jogo. O videojogo pode requerer os mesmos elementos de um jogo, porém a diferença poderá centrar-se nas capacidades tecnológicas e na estética que estes apresentam devido à constante evolução dos meios. Isto porque os dispositivos tecnológicos, como o computador, tiram partido do que têm para oferecer para integrar num videojogo. O computador surge como facilitador, permitindo jogar alguns jogos antigos de uma nova forma, bem como desenvolver novos tipos de jogos que antes não seriam possíveis (Juul 2005).

Os dispositivos electrónicos que temos vindo a abordar podem surgir de várias formas. Pode ser um computador pessoal, uma máquina de *arcade*, uma consola, entre outros. Contudo, geralmente, possuem algum tipo de dispositivo de entrada como um teclado ou controlador, assim como, um dispositivo de saída, como uma tela ou interface física. Em seguida, o *software*

¹⁴ No tópico 2.4.1.3. exploramos melhor este conceito de acção.

de jogo é carregado no armazenamento da máquina que, por sua vez, executa instruções ao nível físico, movendo bits e realizando operações lógicas de dados, activando os dispositivos físicos.

Já sabemos que um videojogo necessita, obrigatoriamente, de um dispositivo electrónico para funcionar como tal. Galloway (2006) descreve um videojogo como um objecto cultural, vinculado pela história e materialidade, composto por um dispositivo computacional electrónico e simulado em *software*. Esta definição resume as principais considerações que já obtivemos nesta discussão e são inúmeras as definições de videojogo que compreendem estas características como indispensáveis. É inevitável abordar o termo videojogo sem mencionar sistemas computacionais, dispositivos electrónicos ou interfaces visuais. A definição deste termo ainda pode ser sustentada por outras perspectivas que complementam estas características.

Nicolas Esposito (2005) define videojogo como um jogo electrónico que jogamos graças a um aparato audiovisual e que pode ser baseado numa história. Grant Tavinor (2008) define um videojogo como um artefacto num meio visual digital a que se destina, principalmente, a um objecto de entretenimento e proporciona tal entretenimento por meio de um modo de interacção – ficção interactiva. Tavinor (2008) ainda assume duas condições fundamentais que precisam de ser especificadas na sua proposta para distinguir os videojogos de alguns artefactos semelhantes: ser um artefacto num meio digital e visual, e ser destinado a um objecto de entretenimento. A primeira condição é quase inevitável, pois dificilmente poderíamos falar em artefacto se não envolvesse um computador e uma exibição visual. O sistema computacional, como já vimos, é um pré-requisito obrigatório para executar um videojogo, sendo que ele só existe para fins desta tecnologia. E, falamos constantemente, deste aspecto tecnológico porque também pode surgir o termo *não-jogo* que se difere do seu meio representacional, ou seja, sem a condução necessária para especificar o meio digital e visual dos videojogos ou quando não se aplica um jogo na forma não-informática. Sobre este tema, iremos explorar um pouco mais no tópico seguinte.

Mark Wolf (2013) considera o videojogo como um meio de imagem visual. Refere que este começou com restrições gráficas muito severas, tão limitadas que o meio foi forçado a permanecer um pouco abstracto. Gradualmente, a tecnologia foi melhorando e os videojogos acompanharam essas mudanças, tendo hoje, cada vez mais, representações tão detalhadas que se aproximam da realidade do mundo físico. Da mesma forma, passaram a depender de aspectos cinematográficos fazendo com que o mundo diegético parecesse mais intuitivo e familiar aos jogadores.

Juul (2011) relaciona os videojogos com a forma anterior de jogo, na esperança de mostrar que estes possuem uma estrutura proveniente dos jogos ditos tradicionais, num sistema

computacional. Ou seja, Juul tenta mostrar que os videojogos se encaixam na definição tradicional de jogo.¹⁵

O passado, também nos pode ajudar a entender a definição de videojogo. Na história e evolução dos videojogos, podemos identificar períodos distintos: os primeiros anos entre 1971 e 1978 onde houve muito sucesso de alguns jogos pioneiros; a chamada era de ouro, onde se começaram a desenvolver géneros e tipologias de videojogos, entre os anos 1978 e 1983; o período da evolução tecnológica, onde existiam cada vez menos limites, entre os anos 1983 e 1994 e, por fim, o aparecimento dos jogos *online*, grandes produções, crescimento da indústria desde 1994 até aos dias de hoje (Esposito 2005).

O primeiro videojogo documentado foi o *Spacewar!* (1962), mais tarde, o *Computer Space* (1971) e o grande sucesso *PONG* (1972). O primeiro sistema computacional de jogo foi o *The Magnavox Odyssey* (1972) e os primeiros artigos sobre jogos surgiram em 1970 com alguns títulos como “*Jogos Electrónicos*” e “*Computação Gráfica*”, hoje, a maioria utiliza o termo “*Videojogo*” para abordar este tema pela sua natureza mais exclusiva.

2.3 Não-Jogo

O *não-jogo* é um termo originário desde os primeiros dias do aparecimento dos videojogos. É uma forma de entretenimento que não tem vencedor, nem mesmo uma conclusão.

Se até aqui procurámos explorar dois conceitos muito ambíguos, onde diferentes autores propõem diferentes e novas características destes termos, aqui existe uma grande diferença notável entre jogo, videojogo e não-jogo. O não-jogo estabelece uma ausência de regras, objectivos e desafios. Não possui uma estrutura baseada nestes elementos e, desta forma, o jogador consegue jogar de forma livre, podendo estabelecer os próprios objectivos pessoais para alcançar.

Michaël Samyn (2010) considera o não-jogo um desafio de design e um desafio artístico. Descreve-os como uma experiência virtual que permite viajar para outro mundo quando os nossos corpos se fundem com o sistema, sem que um factor competitivo (ganhar ou perder) atrapalhe essa experiência. Quando o menciona como um desafio de design, remete-nos para a criação de trabalhos que oferecem a melhor experiência para o público quanto um jogo pode dar, mas sem restrições “não naturais” – a estrutura dos videojogos pode limitar o potencial que existe. Em relação ao desafio artístico, Samyn (2010) questiona como se pode fazer uma obra de arte com os meios de videojogos e propõe abordar esse meio com mente aberta.

¹⁵ Vimos no capítulo anterior que Juul (2003) define jogos tradicionais com regras, resultados variáveis e quantificáveis, sendo o esforço do jogador uma consequência no resultado.

Também devemos mencionar um aspecto importante na terminologia dos videojogos: estes também são muitas vezes mencionados por “*jogos de computador*”, “*jogos digitais*” e, até mesmo, “*entretenimento digital*”. Porém, estes termos não devem ser considerados como sinónimos.

Alguns exemplos de não-jogos podem ser: *Surround* (1977) na sua versão adicional “*Video Graffiti*” no qual os jogadores desenhavam imagens na tela através de um controlador (ver figura 1); *Alien Garden* (1982) um jogo também de desenho livre (ver figura 2); *Moondust* (1983) um jogo de música generativa; entre outros.



Figura 1 - Surround (1977)

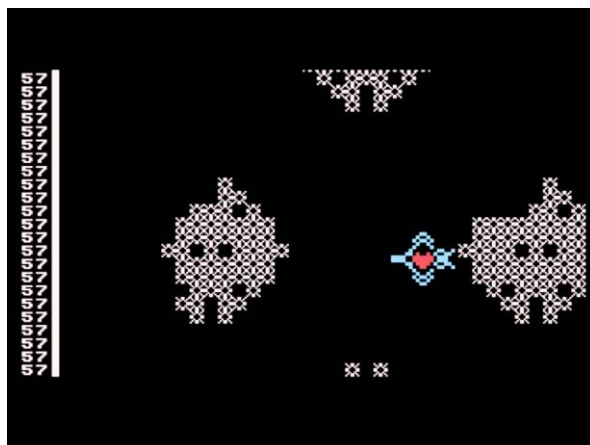


Figura 2 - Alien Garden (1982)



Figura 3 - Moondust (1983)

Depois do caminho que percorremos à procura de características para que os conceitos fossem claros e concisos, agora, sabemos que também existe espaço para um termo que contesta as principais características que abordámos anteriormente.

2.3.1 Sumário

Enquanto que Parlett (1999) alega o jogo como um termo indefinível e outros autores propuseram definições pouco satisfatórias, examinando todos os componentes numa tabela, teremos um ponto de partida para obter conclusões acerca do que significa o termo jogo. Em suma, muitos autores consideram que um jogo deve ser uma actividade, com regras e objectivos, onde um jogador é um decisor dentro de um sistema formal “fechado”. No entanto, estes aspectos não são suficientes e concordamos com quase todos, à excepção da exclusão de regras no jogo, pois verificamos primeiro a distinção entre actividade formal e informal, onde as regras possuem um papel distintivo e concordamos que esse é um ponto de partida para não confundir os termos. Todas as definições ressaltam aspectos importantes e mediante o seu contexto académico, tornam-se apercetíveis. Por sua vez, o conceito de videojogo não deixa dúvidas. Este, refere sempre um sistema computacional e interface que permita a visualização de conteúdos. Este, necessita sempre de um *software* que processe informação por meios físicos para executar *feedback*.

Vimos também que o termo *não-jogo* é o oposto do termo *jogo*, onde as regras, os objectivos e os desafios são desconsiderados. Não existe uma estrutura organizada por estes elementos e o jogador mantém uma atitude livre e exploratória.

Para concluir, podemos acrescentar que os três termos (jogo, videojogo e não-jogo) possuem conceitos e características muito distintos, no entanto, existe um elemento em comum bastante significativo para considerar neste projecto – a acção como elemento central. Isto é, o

papel do jogador é sempre um papel activo no sistema de jogo, caso contrário, o jogo não poderia fluir e alterar o seu estado. A conclusão que aqui propomos, identifica possibilidades de elementos de jogo como influentes no sucesso de um jogo, videojogo e, até mesmo, não-jogo. Regras, objectivos, resultados e outros factores que influenciam a tipologia do jogo, não são tão centrais como o papel do jogador perante o sistema de jogo. É nesse sentido que procuramos seguir o propósito deste projecto.

2.4 Elementos de Jogo

Já foi mencionado que um jogo é um sistema complexo e não importa de que jogo estejamos a falar. Pode ser um jogo de tabuleiro ou o *World of Warcraft* (2004). Todos os jogos possuem elementos básicos. São compostos por muitas peças diferentes, tais como o *design* de personagens, programação, som, narrativa e a lista continua. Schell (2008) propõe uma forma de organizar estas partes em quatro categorias que designa por *The Elemental Tetrad*.

A Tétrade foi desenhada e escrita no livro *The Art of Game Design* e, inspirada na designação de que desenvolver um jogo é criar uma experiência. Os elementos essenciais que Schell (2008) descreve são uma forma para equilibrar todas as partes de um jogo e criar uma experiência satisfatória. As partes que o compõem são: mecânicas, história, estética e tecnologia. Cada uma contribui para a experiência geral do jogo e todas se reflectem entre si.

2.4.1 Mecânicas

As mecânicas de jogo são os procedimentos e as regras que estruturam o jogo. Descrevem o objectivo do jogo e o que o jogador pode ou não fazer para o alcançar, bem como o que acontece quando as tentam alcançar (Schell 2008). Podemos descrevê-las também como as várias acções, comportamentos ou mecanismos de controlo oferecidos ao jogador dentro de um contexto de jogo (Hunicke, LeBlanc e Zubek 2004). Esta referência citada no artigo *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research* apresenta as mecânicas de jogo como as várias acções, comportamentos e mecanismos de controlo, oferecidos ao jogador dentro de um contexto de jogo – a mecânica suporta a dinâmica geral do *gameplay*. Mas no contexto estrutural de Schell (2008), este designa a mecânica de jogo como o núcleo do que realmente é o jogo, são as intenções e os relacionamentos que permanecem quando toda a estética, tecnologia e história são eliminadas.

Miguel Sicart (2008) refere a mecânica de jogo como “um modelo invocado de agentes, concebidos para a interacção com o estado do jogo”. O autor faz uso da expressão “um método invocado de agentes” para se referir à programação orientada a objectos,¹⁶ que lhe permite

¹⁶ Programação orientada a objectos é uma terminologia de programação (informática).

analisar a mecânica como um elemento que está disponível no jogo, tanto para a interacção de agentes humanos como artificiais. A segunda parte, remete-nos para as mecânicas de jogo com a interacção focada no estado do jogo, pois implica que a interacção com as mecânicas de jogo possa modificar o estado do jogo (Santos 2010).

Este elemento de jogo é considerado um dos mais importantes, contudo, Schell (2008), nunca ressalta a sua importância na organização de elementos que desenha. Para um conjunto de mecânicas é necessário adquirir uma tecnologia que a suporte, uma estética que a enfatize e uma história que permita que estas mecânicas de jogo façam sentido. Ele utiliza também uma taxonomia para classificar a mecânica de jogo por seis categorias que podem fornecer informações específicas: espaço; objectos, acções; regras; competências; hipótese.¹⁷

2.4.1.1 Espaço

Qualquer jogo ocorre dentro de um espaço. Schell (2008) refere-se ao espaço como o “círculo mágico” do *gameplay*. Define os vários lugares que podem existir num jogo e como é que esses lugares estão relacionados um com o outro.

No que respeita à mecânica de jogo propriamente dita, o espaço é uma construção matemática. O autor ainda o classifica por três tipos: discretos ou contínuos; com um certo número de dimensões; e com áreas delimitadas que, podem estar ou não, conectadas. Utiliza como exemplo o Jogo do Galo que apresenta um espaço discreto e em duas dimensões. Neste exemplo, o espaço não é contínuo porque apenas se preocupa com os limites e não com o espaço, propriamente dito, dentro de cada bloco. De facto, é fácil entender como todos os elementos estão intrinsecamente relacionados. Falamos em espaço e facilmente associamos a estética¹⁸ que manipula o espaço.

2.4.1.2 Objectos, Atributos e Estados

Num espaço, podemos acrescentar elementos que o possam preencher, tais como, objectos, atributos e estados. Personagens, símbolos e acessórios são exemplos de objectos. Assim, por objecto entendemos tudo aquilo que possa ser visto. Podem ser designados como substantivos das mecânicas de jogo, ou seja, algo fundamental para expressar a existência e manipular as mecânicas de jogo (Schell 2008).

Normalmente, os objectos possuem atributos que se referem à informação do objecto. Nesse sentido, compreendemos um objecto como algo que manipula uma mecânica de jogo e um atributo como o elemento que fornece informação para esse objecto em causa. Com o mesmo raciocínio, um estado traduz-se num adjetivo que, num sentido figurado, serve para quantificar e determinar a situação do atributo.

¹⁷ Space, objects, actions, rules, skill and change.

¹⁸ Este termo “estética” será abordado no tópico 2.4.5.

2.4.1.3 Acções

Uma mecânica muito importante é a acção. No início, quando as capacidades tecnológicas não permitiam complexidade gráfica e apenas podiam fornecer figuras bidimensionais, sem textura e limitadas, a prioridade estava direccionada para o *gameplay*, onde a acção está bem presente (Rollings e Adams 2003). De facto, num jogo, o jogador tem que realizar acções para que este progrida (Manovich 2001). Assim, na prática, a acção é a representação interactiva de um jogo que o pode definir como dinâmico (Crawford 2011). Contudo, para melhor compreender esta mecânica de jogo, Schell (2008), sugere que possamos responder à seguinte pergunta: O que é que os jogadores podem fazer? O conjunto de actos num jogo levam à manipulação e alteração dos estados de jogo que o permitem progredir naturalmente. Cardoso (2015) refere na sua tese *Playing in 7D: An action-Oriented Framework for Video Games*, um modelo tipológico da acção nos videojogos onde a acção é o elemento central e determinante nos videojogos.

Assim, concluímos que mesmo com a evolução das tecnologias que é imensa e constante, nos dias que decorrem, esta mecânica mantém uma posição importante e até primária conforme refere Cardoso (2015), que além da relevância dos gráficos, a prerrogativa primária de um jogo é ser jogável, com acção. Caso contrário, deixa de ser um jogo e torna-se num entretenimento passivo. Posto isto, podemos dizer que o jogador e a acção exercem sobre o jogo uma forte componente, tal como refere Laurel (1991): “A acção, é de facto o principal componente da actividade entre humano e computador – não ambientes, interfaces ou objectos.”

Na secção 2.5, exploramos este conceito amplamente onde relacionamos a acção com o jogador e o sistema de jogo.

2.4.1.4 Regras

Para Schell (2008), as regras são uma mecânica fundamental. Elas definem o espaço, os objectos, as acções, as consequências das acções, as restrições às acções e os objectivos. Sicart (2008) apresenta uma distinção entre regra e mecânica que é importante referir para não confundir os termos:

A mecânica de jogo está preocupada com a interacção real do estado do jogo, enquanto que as regras fornecem a possibilidade de espaço onde essa interacção é possível, regulando também a transição entre estados. Nesse sentido, as regras são modeladas segundo a acção, enquanto que a mecânica é modelada para a acção.

(Sicart 2008)

As regras permitem ao jogador manipular os elementos de jogo e definir o “objectivo” do jogo (Djaouti et al. 2008). O mesmo considera Salen e Zimmerman (2003), quando mencionam

que um jogo é uma actividade definida pelos dois elementos: “olhar para as regras de jogo significa olhar para os jogos como um sistema formal, tanto no sentido de que as regras são internas e formam a estrutura que constitui o jogo, como também, no sentido de que os esquemas de regras são ferramentas analíticas que dissimulam os jogos de forma matemática.”

Vimos na definição de jogo que as regras estabelecem um papel importante para denominar o jogo como um sistema formal, aliás, as regras são o principal componente que melhor distinguem uma actividade formal da informal. Num jogo desportivo de futebol, são as regras físicas que regem o movimento dos vários elementos como a gravidade aplicada na bola e nos jogadores, bem como as regras de jogo que indicam que apenas o guarda-redes pode tocar na bola com as mãos, por exemplo. A partir deste exemplo podemos considerar que categorizar as regras de jogo pode-se tornar complexo. Contudo, de uma forma geral, conforme citado no artigo *The nature of game play*, os autores referem que as regras determinam um campo de possíveis acções que podem acontecer quando existe correspondência (Djaouti et al. 2008).

Vários autores propuseram diferentes classificações para as regras, algumas só se aplicam a determinados géneros de jogos, todavia, as classificações propostas são bastante distintas e merecem uma análise para observarmos diferentes perspectivas e explorar um pouco mais este conceito.

2.4.1.5 Classificação de Regras por Gonzalo Frasca

Frasca (1997) faz uma divisão das regras por regras de desenvolvimento e regras de resultado. Cada grupo corresponde a uma função específica, sendo que as regras de desenvolvimento regulam todo o desenvolvimento do jogo. As regras de resultado podem ter uma condição de vitória ou derrota e servem para definir o resultado final do jogo. Por exemplo, uma regra de resultado com uma condição de vitória poderia ser: aquando o término do jogo, o jogador que tiver maior pontuação, irá vencer. Em alguns casos estas regras não se verificam, onde por exemplo, alguns jogos possuem apenas uma pontuação recorde ou superação de níveis.

De acordo com o autor, as regras de desenvolvimento não definem um resultado, mas regulam o desenrolar do jogo, por exemplo, são regras que determinam quando o jogador perde uma vida, entre outros.

2.4.1.6 Classificação de Regras por Järvinen

Järvinen (2003) classifica regras dividindo-as em cinco tipos: regras de componentes (*component rules*), regras de processo (*procedure rules*), regras de ambiente (*environment rules*), regras de tema (*theme rules*) e regras de interface (*interface rules*). Em suma, as regras de componentes são as regras que regem os componentes do jogo; as regras de processo determinam procedimentos que, por sua vez, definem mecânicas e consequências de jogo; as regras de ambiente são as que definem o ambiente do jogo, tais como os limites físicos; as

regras de temas determinam a implementação do jogo; e, por último, as regras de interface que determinam a interface que será usada para proceder com as mecânicas de jogo impostas. O autor, na mesma publicação refere que as regras de componentes e as regras de processo são imprescindíveis num jogo, enquanto que, as restantes, dependem do género de jogo em causa.

2.4.1.7 Classificação de Regras por Salen e Zimmerman

Salen e Zimmerman (2003) dividem as regras em três tipos: regras operacionais, regras constitutivas e regras implícitas. As regras operacionais dizem respeito às regras do jogo propriamente dito, onde os jogadores as devem cumprir para poder jogar. Normalmente, direccionam o percurso do jogador e funcionam como instruções. As regras constitutivas são as regras gerais, onde formam uma estrutura que existe debaixo das regras operacionais. Isto é, são a parte lógica e matemática funcional do jogo que não explicam ao jogador como jogar, apenas regem o normal funcionamento do jogo e estruturam as suas mecânicas. Finalmente, as regras implícitas, que não estão escritas ou formalizadas e dizem respeito ao comportamento dos jogadores perante a actividade de jogar, ou seja, são as regras responsáveis pela existência de um ambiente sereno que não diferem desta adopção na vida real e quotidiana.

2.4.1.8 Classificação de Regras por David Parlett

Parlett (1999) analisou diferentes tipos de regras que envolvem o *gameplay*. Assim, o seu objectivo é mostrar as relações que existem entre todos os tipos de regras. São elas:

- Regras operacionais (o momento onde os jogadores entendem o funcionamento do jogo para o poderem iniciar);
- Regras fundamentais (refere-se às regras que pertencem à estrutura formal subjacente ao jogo, isto é, são uma representação matemática do estado do jogo e a forma como ele se altera);
- Regras comportamentais (regras implícitas do *gameplay* que todos conhecem, visto que, faz parte da ética cultural de cada um de nós – não estão escritas e pertencem aos valores culturais pessoais);
- Regras escritas (regras que acompanham o jogo, isto é, estão inseridas num documento ou à parte e servem para a maioria das pessoas aprender a jogar um determinado jogo);

- Leis (estão presentes quando os jogos possuem configurações sérias com um carácter competitivo e oficialmente declaradas para o jogo);
- Regras oficiais (estas sobrepõem-se às regras escritas e às leis, porque são criadas quando há uma necessidade específica e servem, também, para não confundir as leis com as regras escritas);
- Regras consultivas (podemos chamá-las também de regras de estratégia, visto que são dicas para ajudar o jogador e, de certa forma, não são bem consideradas regras do ponto de vista operacional ou mecânica de jogo);
- E, finalmente, as regras de casa (são regras, explicitamente, alteradas ou ajustadas às regras operacionais impostas, numa determinada jogada, que permitem pequenas alterações à medida que os jogadores considerem necessárias).

2.4.1.9 Sumário

Há uma tendência para confundir regras com o código de programação do jogo. Por essa razão, estes autores caracterizam-nas para melhor distinguir cada grupo e compreender a sua função. Para nós, enquanto jogadores, as regras são ferramentas abstractas que nos orientam uma forma de agir para alcançar os nossos objectivos determinados. Salen e Zimmerman (2003) defendem esta perspectiva dizendo que “as regras são ferramentas abstractas para pensarmos a respeito da estrutura formal de um jogo e, não são, literalmente, escritas no código de computador”.

Naturalmente, existem diversas opiniões acerca deste tema pois também depende da área académica de cada autor, nomeadamente, ludologia e narratologia¹⁹, por exemplo. Frasca (1997) descreve as regras de forma a compreendermos a sua função, Salen e Zimmerman (2003) descrevem-nas para determinar em que parte do programa se encontra cada regra, Järvinen (2003) considera que as regras de componentes e processo são mais importantes e Schell (2008) refere que as regras de um jogo são alcançadas de forma gradual e experimental. A mente de um *designer* pode funcionar no domínio das “regras operacionais” e, posteriormente, para as “regras fundamentais”. No fim, passa para as regras escritas, uma vez que, é possível começar a jogar. Assim, concluímos que parte do trabalho de um *designer* é garantir que existam regras para

¹⁹ Ludologia e narratologia são dois campos de estudo da área dos jogos. Ludologia refere-se à forma de estudo dos jogos pela sua natureza de jogo enquanto diversão, por exemplo, Huizinga mencionava os jogos como algo inserido na sociedade, sendo um fenómeno cultural. Narratologia, refere-se ao estudo dos jogos pelo escopo da narrativa, pela sua história.

todas as circunstâncias do jogo. Por essa razão é que um jogo é testado várias vezes antes de ser publicado.

Compreender as funções de cada tipo de regra permite-nos ressaltar a sua importância para a análise e criação de jogos. Para visualizar estas classificações de forma organizada, a seguinte tabela admite o autor, grupo e função de cada regra, respectivamente. Esta tabela, serve de complemento à análise efectuada anteriormente, e não substitui o seu efeito.

Tabela 2 - Tabela resumo das classificações de regras por diversos autores

Autor	Grupo	Função
Gonzalo Frasca 1997	Regras de Desenvolvimento	Regulam o desenvolvimento do jogo.
	Regras de Resultado	Definem o resultado final.
Järvinen 2003	Regras de Componentes	Regem os componentes do jogo.
	Regras de Processo	Definem mecânicas e consequências de jogo.
	Regras de Ambiente	Definem limites físicos.
	Regras de Tema	Determinam a implementação de jogo.
	Regras de Interface	Determinam a interface perante as mecânicas de jogo impostas.
Salen e Zimmerman 2003	Regras Operacionais	Regulam o jogo.
	Regras Constitutivas	Estruturam a parte funcional do jogo e estruturam as mecânicas.
	Regras Implícitas	Adoptam um ambiente e comportamento sereno entre os jogadores.
David Parlett 1999	Regras Operacionais	Definem o funcionamento do jogo.
	Regras Fundamentais	Representam o estado do jogo.
	Regras Comportamentais	Pertencem aos valores culturais pessoais.
	Regras Escritas	Servem para aprender a jogar, estão inseridas à parte.

	Leis	Definem regras para um jogo com configurações sérias.
	Regras Oficiais	Sobrepõem-se às regras escritas e leis.
	Regras de Casa	Ajustam e permitem pequenas alterações que os jogadores considerem necessárias.

2.4.2 Competências

Esta mecânica foca-se para o jogador e não para o jogo. Se o nível de competências²⁰ de um jogador coincidir com a dificuldade do jogo, o jogador não irá sentir-se desafiado, mas se o nível de competências for inferior, o jogador permanecerá na actividade. Na maioria dos jogos não exige apenas uma competência de um jogador, exige uma mistura de várias competências. Geralmente, dividem-se por três características: físicas, mentais e sociais. Por *competência física* reconhecemos a força, destreza, coordenação e resistência física como no caso do jogo *Dance Dance Revolution* (1998). Uns exigem mais do que outros. *Competência mental* refere-se à memória, observação, resolução de quebra-cabeças, entre outros. Schell (2008) recomenda que nenhum jogo deve exigir uma competência mental muito grande pois os jogos são interessantes quando o poder de escolha, ou neste caso, a tomada de decisões, favorece o jogador. Os jogos são interessantes quando existem decisões interessantes para tomar. Por último, a *competência social* que permite fazer uma leitura ao adversário (adivinhandando o que ele está a pensar), enganar o adversário ou combinar estratégias de equipa (Schell 2008).

Conforme mencionado acima, esta mecânica de jogo está presente na “vida real”, ou seja, faz parte do jogador e não da personagem do jogador. Podemos falar das competências de uma personagem de jogo, mas, nesse caso, dizemos que se trata de uma competência virtual que um jogador finge ter.

2.4.3 Hipótese

Por hipótese referem-se as interações entre todas as outras cinco mecânicas: espaço, objectos, acções, regras e competências. É uma parte essencial porque significa incerteza e a incerteza significa surpresa. Falamos do acaso e da probabilidade para criar uma experiência que esteja sempre a pedir decisões desafiadoras e surpreendentes. Não devemos associar a incerteza referida como à caracterização de incerto que Callois (1961) refere na sua proposta de definição jogo. Aqui, a incerteza refere-se à surpresa que o jogo desencadeia durante o seu percurso entre as várias mecânicas.

²⁰ Termo original por Schell (2008): *Skills*.

2.4.4 História

Desde muito cedo, que se contavam histórias. As pinturas rupestres as indicam com imagens simples de duas dimensões e sem texturas. Hoje, conforme refere Owen Flanagan (2003), continuamos a contar histórias porque a evidência sugere fortemente que os seres humanos de todas as culturas lancem a sua própria identidade em algum tipo de forma narrativa – “somos contadores de histórias enraizados”. Segundo a teoria do paradigma da narrativa de Walter Fisher (1984), o ser humano constrói toda a sua realidade em narrativas onde as pessoas são *storytellers*²¹ que concebem o mundo como uma série de histórias. Toda a comunicação importante entre seres humanos assenta em narratividade, o que condiciona que todas as experiências sejam vividas como narrativas (Fisher 1984).

Nos dias de hoje, continuamos a contar histórias, mas com a evolução da tecnologia, elas surgem por diferentes meios. A história é, portanto, uma sequência de acontecimentos que se desenrolam no decorrer do jogo. Pode ser linear ou ramificada e emergente. Quando temos uma história que pretendemos contar através de um jogo, podemos escolher a mecânica que a irá fortalecer e deixá-la surgir (Schell 2008). Contudo, nem sempre é fundamental, ou seja, pode ser dispensável como acontece em *Pong* (1972), *Asteroids* (1979), *Pac-Man* (1980), *Tetris* (1985) entre outros.

2.4.5 Estética

A estética é um componente muito importante para o design de jogo. Tem um relacionamento directo com a experiência do jogador. Traduz-se por um certo aspecto que desejamos que os jogadores experimentem para se envolverem totalmente. É necessária uma mecânica que leva o jogador a sentir-se no mundo que a estética pode definir (Schell 2008). Assim, com uma determinada história (conjunto de acontecimentos) a estética pode emergir no tempo certo para criar maior impacto. Podemos concluir que a estética reforça os outros elementos do jogo para criar uma experiência verdadeiramente memorável.

2.4.6 Tecnologia

Não se refere exclusivamente à “alta tecnologia”, mas a quaisquer materiais e interações que tornem o jogo possível, quer seja em papel e lápis, como por interface. A tecnologia que escolhermos para o jogo permite que ele faça certas coisas e proíbe que faça outras. É essencial no meio em que ocorre a estética, a mecânica e a história (Schell 2008). Por exemplo, o *Super Mario Bros* (1985) era limitado nas suas capacidades tecnológicas. A personagem tinha um bigode para definir o rosto e o nariz, usava um chapéu porque não havia espaço suficiente para

²¹ Tradução para português: contador de histórias ou narrador.

animar o cabelo quando caia e, usava um macacão como vestimenta para que fosse claro que os seus braços se moviam enquanto corria.

2.4.7 Sumário

Podemos concluir que a Tétrade, proposta por Schell (2008), é uma ferramenta essencial para criar uma experiência onde as decisões de desenvolvimento de um jogo nunca devem ser arbitrárias. A forma como está organizada permite não mostrar qualquer importância à sua ordem, apenas ilustra o gradiente da visibilidade, ou seja, alguns elementos estão mais visíveis do que outros. A tecnologia é um componente menos visível para os jogadores, enquanto que a estética é mais visível e a mecânica e a história estão a meio (ver figura 4). Schell explica que não importa a forma como está organizado, apenas importa referir que todos os elementos são essenciais, nenhum é mais importante do que o outro e cada um influencia os outros.

Contudo, para a significância deste projecto, não desvalorizando a representação de Schell (2008), consideramos as mecânicas de jogo como determinantes num videojogo. Isto é, o planeamento do projecto pode não envolver uma história ou dar muita importância à estética enquanto factor essencial para a experiência do utilizador, como podemos verificar no *Pong* (1972).

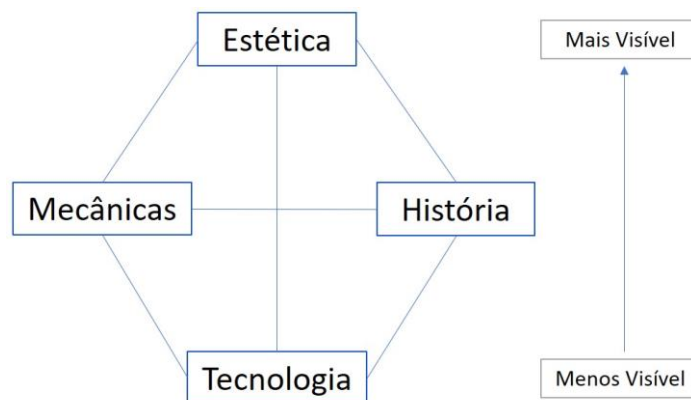


Figura 4 - Visibilidade de elementos de jogo (Schell 2008)

2.5 Acção, Jogador e Sistema de Jogo

Já mencionámos o papel determinante da acção nos videojogos, bem como o papel do jogador perante um sistema de jogo. Por essa razão, damos destaque à relação destes três elementos neste projecto. Neste tópico abordamos, primeiramente, duas áreas de estudo que se

dedicam aos jogos, a fim de compreender as diferentes perspectivas de diferentes autores. Posteriormente, veremos a relação entre os três elementos.

A narratologia e a ludologia são duas grandes áreas de estudo que se dedicam aos jogos. A primeira refere-se ao estudo da estrutura e funcionamento da narrativa. Preocupa-se com as características e as suas modalidades que a fazem distinguir-se de outros sistemas significativos (Prince 1982). Por outras palavras, é a forma como podemos contar histórias através de um jogo. Em seguida, a ludologia diz respeito ao estudo estrutural e funcional dos jogos, ou seja, às mecânicas de jogo. Este termo surge depois da narratologia de forma a que se pudesse dividir o estudo dos jogos em duas linhas e houvesse um foco disciplinar nesta área em particular. O objectivo da ludologia é o estudo dos jogos e das actividades de jogo em geral, utilizando os videojogos particularmente (Frasca 2001). Por exemplo, na definição de jogo que vimos anteriormente, proposto por Juul (2003), o autor aborda seis características essenciais de jogo numa perspectiva focada em ludologia. Contudo, as duas perspectivas são essenciais no estudo dos videojogos, mas exploram o mesmo assunto de forma diferente. Posto isto, podemos avançar para o esclarecimento desta relação entre acção, jogador e sistema de jogo.

A acção ocorre entre o jogador e o sistema de jogo. Sem acção, não existe uma alteração do estado do jogo. Algumas definições de jogo, designam o jogador como componente central. De facto, o jogador é quem imite uma acção para interagir com o sistema de jogo, ou seja, como refere Calleja (2011) um jogo só se torna num jogo quando é jogado; até então, é apenas um conjunto de regras e adereços de jogos que aguardam o envolvimento humano. Ou ainda mais preciso, Ermi e Mäyrä (2005) afirmam que a essência de um jogo está enraizada na sua natureza interactiva e não há nenhum jogo sem um jogador.

Assim, verificamos que os jogos precisam de pessoas e o próprio jogo é criado através do acto do *gameplay* que depende de actos de jogadores (Consalvo 2009). Mas será que os jogos precisam mesmo de pessoas para serem considerados jogos? Afinal, podemos substituir um jogador humano por um programa de inteligência artificial.

Mesmo assim, o jogador, quer seja humano ou regido por um sistema de inteligência artificial, possui um papel bastante importante, ele interage com o sistema de jogo através de acções. O próprio sistema de jogo representa o conjunto de todos os elementos que constituem o jogo quando interagem entre si. Estes contextos de interacção podem ser espaços, objectos ou acções que os jogadores exploram activamente para manipular o sistema. Salen e Zimmerman (2003) afirmam que existe uma condição de interacção harmoniosa, ordenada que possui um procedimento coordenado no sistema.

2.6 Acção nos Videojogos

Galloway (2006) refere a acção como o elemento principal dos videojogos e, sem ela, estes permanecem apenas em abstracto, ou seja, sem a manipulação activa dos jogadores, permanece

apenas como um código estático, em computador. Desta forma, assumindo este contexto, os videojogos são acções. O videojogo assume uma diferença entre o assistir e o fazer. Então, concluímos que o jogador possui um papel activo num videojogo. No entanto, devemos compreender como se processa a acção no *gameplay*.

Primeiro, uma distinção dos termos acção e interacção, pois existe uma certa tendência para confundir os termos. Uma interacção entre computador e humano não significa o mesmo que uma acção. A interacção pode ser uma acção, mas o seu resultado deve ser inesperado para que realmente aconteça interacção. Quando agimos perante algo que sabemos o seu resultado, ou pelo menos existe uma conjectura, nesse caso podemos chamar de acção. Galloway (2006) prefere evitar a palavra “interactivo” para que não haja confusão. Prefere chamar um jogo como um meio baseado em acção. Ainda acrescenta o seguinte: “quando as pessoas movem as suas mãos, os seus olhos e, os seus corpos a jogar videojogos, as máquinas também actuam; estas, agem em resposta às acções dos jogadores” (Galloway 2006). Isto significa que as máquinas também possuem as suas próprias interpretações da acção que emerge do *gameplay*.

Desta forma, podemos distinguir dois tipos básicos de acção nos videojogos: acções da máquina e acções do operador.

Galloway (2006) distingue acção de máquina como actos realizados pelo *software* e *hardware* do computador de jogo, enquanto que as acções do operador são actos realizados pelo próprio jogador. Por exemplo, localizar um *power-up* em *Super Mario Bros* (1985) é um acto do operador, pois é ele quem decide que o vai fazer, mas no momento preciso em que a personagem aumenta o seu tamanho, este, é um acto da máquina.

Podemos concluir que tanto a máquina como o operador trabalham juntos numa relação cibernética. Cardoso (2015) também refere que actuar é envolver-se num relacionamento cibernético que pode ser caracterizado como um diálogo porque estabelece uma comunicação entre jogador e o sistema. O jogador quando actua permite alterar ou manter os estados do jogo e daí surge a experiência de jogo.

A acção é importante tanto para a máquina como para o operador. Assim sendo, podemos compreender o processo de acção entre os dois intervenientes, bem como, entender que o jogador é o “operador” que manipula a “máquina”.

2.6.1 Os Quatro Elementos de Acção por Galloway

Galloway (2006) determina a acção como o elemento principal de um videojogo. De forma sucinta, o autor refere as fotografias como imagens, os filmes como imagens em movimento e os videojogos como acções – “os videojogos são acções” (Galloway 2006). Com esta designação podemos concluir que acção é o cerne dos videojogos e sem ela não existe jogo. Por essa razão, o autor descreve quatro elementos da acção nos videojogos. Estes elementos surgem

através de uma elucidação entre dois campos: operador/máquina e diegético/não-diegético onde cada um possui uma perspectiva diferente acerca das qualidades formais do videojogo.

O primeiro elemento faz uma distinção entre máquina e operador onde existe um acto diegético da máquina; o segundo, é uma divisão das acções que ocorrem no espaço (o acto não-diegético do operador); o terceiro, é o acto do operador diegético onde representa acção directa do operador e; por último, o quarto elemento é considerado pelo autor, aquele onde existe um acto não-diegético da máquina (ver figura 5).

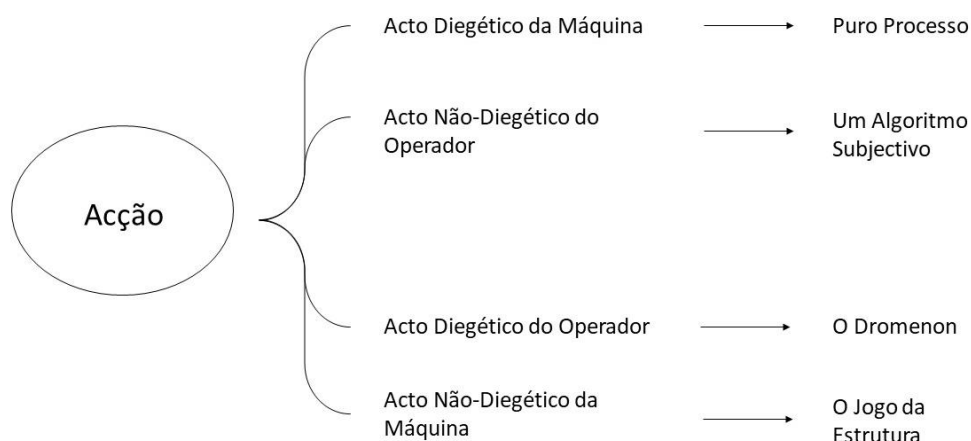


Figura 5 - Diagrama de representação dos quatro elementos de Galloway (2006)

2.6.1.1 Acto Diegético da Máquina

O processo puro acontece quando a máquina está ligada, mas o jogador não está presente. O jogo está num “acto ambiental²²” e Galloway (2006) define este acto como o “acto ambiental” pois, não existe nenhum estímulo que irá perturbar o jogo. Não existe pontuação e passagem de tempo. Não existe *gameplay* neste momento que só começa quando através de um dispositivo de entrada surge uma informação. Este acto é uma acção executada pela máquina e exterior para o operador. Importa referir que este momento difere do momento de pausa onde apesar de não existir actividade de jogo, o operador está presente e pode continuar activo. Existe outra categoria relacionada com o acto de ambiente, mais concretamente, diz respeito aos interlúdios cinemáticos que representam a máquina propriamente dita, o dispositivo “inconsciente”. “Este é o momento *processo puro* – a máquina está a funcionar e apenas isso” (Galloway 2006).

²² Termo original: *ambience act*.

2.6.1.2 Acto Não-Diegético do Operador

Como já vimos, o operador é tão importante para o videojogo como a máquina. Neste momento, referem-se processos com origens espontâneas deliberadamente. Surge como um algoritmo subjectivo. São acções de configuração sempre executadas pelo operador e recebidos pela máquina. Acontecem no mundo exterior e daí emerge o termo não-diegético. Como por exemplo, o acto de colocar o jogo em pausa que vem de fora da máquina e suspende o jogo por tempo indeterminado. Ao contrário do que acontece no acto ambiental onde existe uma espera, aqui é um acto que a máquina nunca pode prever. Na verdade, os actos de pausa são o inverso dos actos ambientais (acção do operador a acção da máquina, respectivamente). Todos os atalhos ou truques adicionais ao programa de jogo também são considerados nesta categoria. Por exemplo, alguns atalhos que são programados para testar o jogo quando ainda estão em processo de desenvolvimento (*cheats*²³), bem como as acções de configuração de preferências, carregamento e todas as actividades que constituem uma pré-jogada, pós-jogada e interacção (Galloway 2006).

2.6.1.3 Acto Diegético do Operador

O *Dromenon*, assim titulado por Galloway (2006) é o momento onde os actos efectuados pelo operador são executados no espaço diegético do *gameplay*. É o momento onde o operador diegético actua – efectua uma acção directa dentro do mundo imaginário do *gameplay*. Este momento pode ser dividido em dois tipos de acto: acto de movimento e acto expressivo. Os actos de movimento “alteram a posição física ou a orientação do ambiente de jogo”, por exemplo, quando o jogador movimenta o olhar da personagem de forma a conseguir ver outras áreas do jogo. Os actos expressivos compreendem a expressão do jogador, ou seja, relacionam-se com as acções de atacar, disparar, desbloquear, abrir, conversar, examinar, entre outros. Exercem um desejo do jogador que se relaciona com os objectos do jogo. Contudo, importa referir que os objectos de acção expressiva disponíveis tendem a ser diferentes pelo seu nível de significância em diversos géneros de jogos. Por exemplo, alguns jogos de aventura exigem mais concentração perante o campo visual de jogo (Galloway 2006).

2.6.1.4 Acto Não-Diegético da Máquina

Titulado como o jogo da estrutura, este momento descreve as acções de jogo realizadas pela máquina, mas fora do mundo narrativo do jogo. Neste momento residem dois tipos de actos: actos de incapacitação e os actos de capacitação. Os dois, dizem respeito a estatísticas de pontuação, níveis (ajuste de dificuldade), *power-ups*, objectivos, ou ainda, externas ao jogo

²³ *Cheat* é uma gíria muito utilizada na área dos videojogos para designar truques especiais durante o jogo. Beneficiam o jogador e, normalmente, são criados pelos fabricantes do jogo e aquando a avaliação do jogo permitem avançar mais rápido para outros caminhos.

como problemas de servidor e latência de rede, por exemplo. Assim, é possível compreender que os actos de incapacitação dizem respeito aos actos capazes de afectar negativamente o jogo, e os actos de capacitação que, de alguma forma, podem contribuir para o conceder algo ao jogo de forma positiva (como por exemplo, acréscimo na velocidade, uma vida extra, dinheiros ou outros bónus). Galloway (2006) considera estes atos não-diegéticos como sendo uma parte central dos videojogos.

2.7 Framework de Staffan Björk e Jussi Holopainen

Partindo do princípio anteriormente, referido de que a acção permite fazer alterações no estado do jogo, os autores Staffan Björk e Jussi Holopainen (2003) propõe uma *framework* para servir de suporte à criação dos videojogos que nos permite compreender a actividade do jogo e os seus componentes mais importantes. Divide-se em quatro categorias: *holística* (descreve as relações entre a actividade de jogar e outras actividades no jogo), *limitativa* (lida com limitações impostas ao jogador), *temporal* (refere-se ao fluxo do jogo enquanto ocorre a mudança dos estados de jogo) e, *estrutural* (elementos físicos e lógicos que estruturam o estado do jogo). Estas quatro categorias funcionam como blocos de construção de um jogo.

2.7.1 Componentes Holísticos

A categoria holística, como o próprio nome indica, significa a concepção integral, ou seja, o que está ligado à forma do jogo. É o que permite a compreensão de todos os constituintes da acção de jogo. Descreve como a actividade do jogo se relaciona com outras actividades (Björk e Holopainen 2003).

Possui uma instância de jogo que o define para cada momento que é jogado, pois difere entre vários aspectos como na constituição dos jogadores, no lugar onde foi jogado e na experiência dos jogadores. Por sua vez, tem uma sessão de jogo onde o tempo desempenha uma parte crítica e refere-se à “actividade definida pelo tempo gasto na execução de uma instância de jogo” (Björk e Holopainen 2003). Determina uma jogada para se referir ao período de tempo de uma actividade de jogo em que o jogador está activamente a jogar o jogo. Sessões de configuração inicial e final podem fazer parte de todos estes componentes, bem como as actividades extrajogo. As sessões de configuração como o próprio nome indica são acções configurativas que os jogadores necessitam de executar antes de iniciar um jogo e, as actividades extrajogo são as actividades extra de um determinado momento de jogo, mas só alguns videojogos as possuem.

2.7.2 Componentes Limitativos

Os componentes limitativos são os componentes que definem quando ou o que é necessário para redefinir a actividade que está a ocorrer (Björk e Holopainen 2003). Estes, limitam as acções dos jogadores determinando o que é ou não é permitido no jogo. Naturalmente, aqui incluem-se as regras onde é determinado o fluxo do jogo e que regem o comportamento dos elementos de jogo. Estas, podem ser endógenas (declaradas como parte interna do jogo) ou exógenas (não estando formalmente, dentro do jogo). Em seguida, os modos de jogo que são geralmente, estruturados para diferentes acções. Definem acções para diferentes tipos de actividade, ou seja, um determinado jogo, numa determinada actividade pode ter vários modos. Por fim, os objectivos e os sub-objectivos que definem os objectivos e motivações de cada jogador (Björk e Holopainen 2003). No entanto, importa referir, que alguns jogos não possuem objectivos ou não têm uma condição de vitória, mas este componente poderá continuar a ser considerado, na medida em que, existe sempre uma motivação pessoal para cada jogador. Os sub-objectivos como, o próprio nome indica, são objectivos elementares aos objectivos já propostos. Podem ser definidos pelo jogo ou criados pelos jogadores.

2.7.3 Componentes Temporais

Os componentes temporais são usados para registar a actividade de um jogo. Definem a actividade do jogo maior em actividades temporariamente, separadas ou, os limites entre essas actividades (Björk e Holopainen 2003). Incluem acções, eventos, desfechos, condições finais e funções avaliativas. As acções descrevem a forma como os jogadores podem alterar os estados do jogo e estão disponíveis para o jogador mudar o estado actual do jogo e o modo de jogo (Björk e Holopainen 2003). Os eventos são os pontos discretos no jogo onde o estado do jogo muda. Ocorrem devido à conclusão das acções dos jogadores e, por essa razão é que se encontram depois. Contudo, os jogos podem desencadear eventos sem a intervenção humana do jogador, isto é, desencadeados por diversos factores determinados. O desfecho é a conclusão de um objectivo ou sub-objectivo que resultou numa mudança de estado de jogo e foi claramente percebido como uma transição significativa pelos jogadores. Por fim, as condições finais e funções avaliativas que especificam o estado do jogo quando ocorre um desfecho, isto é, a condição final diz respeito ao término do jogo e as funções avaliativas determinam o resultado desse evento (Björk e Holopainen 2003).

2.7.4 Componentes Estruturais

Estes componentes estruturais incluem os conceitos que são usados para descrever um jogo sem considerar aspectos temporais ou contextuais, ou seja, sem os reconhecerem como actividades. Podem ser reais, imaginários ou abstractos. Por exemplo, os jogadores que não

precisam de ser necessariamente humanos, apenas são descritos como componentes lógicos que realizam acções podendo entrar e sair do jogo a qualquer momento. Depois, a interface que é o componente pelo qual o jogador tem acesso ao jogo ou será a aparência do jogo; e por fim, os elementos do jogo são os componentes físicos e lógicos do jogo que ajudam a manter e informar os jogadores sobre o actual estado do jogo (Björk e Holopainen 2003).

2.7.5 Breve Conclusão

Esta *framework* explora diferentes conceitos a partir daquilo que constitui a actividade de jogo. É um modelo base quer para uma utilização teórica como prática, podendo descrever os componentes de um jogo, analisar e criar os mesmos. Ilustra de uma forma representativa um videojogo, especialmente, focado na acção dos videojogos. Por exemplo, a componente estrutural pode ser levada em consideração aquando a implementação de um jogo de computador. De acordo com Cardoso (2008), esta *framework* divide-se em quatro dimensões que facilmente ajudam a reconhecer onde se situa a acção em si e qual a sua relação com outros componentes que constituem essa actividade (ver figura 6).

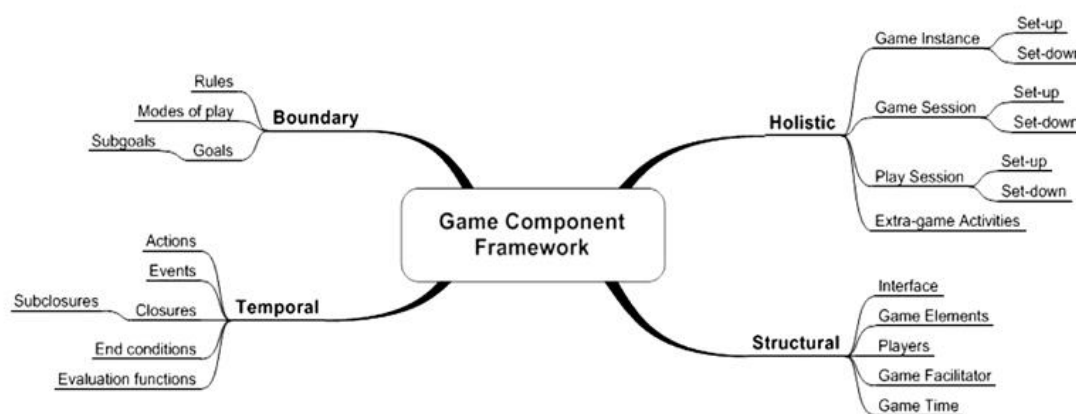


Figura 6 - Componentes de Jogo - Framework (Björk e Holopainen 2003)

2.8 Relação entre Jogador e Sistema de Jogo: 7 Dimensões

É importante destacar este tópico da relação entre jogador e sistema de jogo para posteriormente, compreender de que forma afecta a reprodução artística. Cardoso (2015) estuda esta relação na sua obra e identifica-a como baseada em acções. Estudou a acção como componente principal que rege a relação entre o jogador e o sistema de jogo, tendo distinguido sete dimensões através das quais o mesmo, pode ser analisado, sendo estas: *traversal*,

*chronology, depth, responsiveness, transcoding, thinking & actuating e focus*²⁴. Cada uma, esclarece uma perspectiva muito específica desta relação (Cardoso 2015). Com isso em mente, a exploração destas sete dimensões é de extrema importância na análise do relacionamento entre jogador e sistema de jogo – um relacionamento que desempenha um papel central nas dimensões poética e estética das composições que são realizadas dinamicamente durante o *gameplay*.

Conforme referido, as sete mencionadas dimensões, permitem compreender este relacionamento da acção entre jogador e sistema de jogo. Cardoso (2015) propõe o seguinte:

- 1) *Traversal* relaciona-se com o caminho do jogador no jogo através de uma narrativa codificada, mais concretamente, a narrativa que é escrita directamente no jogo e, a narrativa emergente que é expressa através do comportamento do jogador no sistema de jogo. A narrativa codificada é fixa onde pertence a história do jogo. A narrativa emergente é dinâmica e fluída que surge pelo movimento do jogador enquanto experimenta o jogo.

Ainda se podem considerar seis tipos de travessia, nomeadamente, o *branching* (ocorre quando o jogador é solicitado para escolher caminhos mutuamente exclusivos), *bending* (ocorre quando o jogador pode optar por percorrer caminhos não mutuamente exclusivos), *profiling* (tipo de percurso que analisa o comportamento do jogador para ajustar de acordo com os desafios e dificuldades propostas), *exploiting* (ocorre quando o jogador explora erros e avarias no jogo) e, por fim, *reprising* (ocorre quando o jogador atravessa o jogo repetindo passagens ou momentos iguais ou semelhantes).

- 2) *Chronology* relaciona-se com as variações nas sequências de acontecimentos, isto é, exige que o jogador e o sistema computacional prossigam em várias análises do passado e do presente, a fim de projectar as consequências devidas para o futuro. Estabelece-se uma relação entre jogador e sistema onde três tipos de acção podem ser determinadas durante o jogo, influenciando a experiência narrativa pessoal. Assim sendo, neste contexto, o autor propõe acções que podem permitir aos actores, revisitar o passado, concentrar-se em cenários de muito curto prazo no tempo actual ou projectar consequências perceptíveis para o futuro.

Revisitar o passado remete-nos para as acções de repetição que permitem ao jogador voltar a um certo momento na cronologia para mudar o seu resultado. Os cenários de muito curto prazo remetem-nos para as acções de revisão que

²⁴ Tradução em português: travessia, cronologia, profundidade, responsividade, transcodificação, pensando e actuando e, foco.

permitem ao jogador aceder a acontecimentos passados sem poder influenciar o seu resultado, útil para avaliar o desempenho de alguém.

O autor ainda acrescenta que apesar de todas as acções serem promulgadas no tempo presente, as acções atuais são aquelas que se concentram apenas no tempo muito curto que é o momento presente imediato.

- 3) *Depth* é “uma dimensão que se relaciona com a influência das acções do jogador” (Cardoso 2015), ou seja, como as acções do jogador podem influenciar o sistema do jogo em si. Depende da estrutura e pode estar num nível estético, por exemplo. O jogador pode assumir várias funções; primeiro, quando se concentra na interpretação das regras; segundo, quando explora as regras no mundo do jogo; terceiro, quando o jogador configura os comportamentos dos actores envolvidos no jogo presente; e, por último, quando o jogador está envolvido na mudança de regras que adiciona novos actores e comportamentos ao mundo do jogo.
- 4) *Responsiveness* é uma dimensão que analisa o equilíbrio da acção entre o jogador e o sistema de jogo, revelando uma matriz dinâmica de métodos que podem ser métodos funcionais (onde pelo menos um actor é receptivo à saída do outro) e métodos disfuncionais (onde não é possível estabelecer uma via directa de comunicação entre os dois actores e dessa forma não há resposta directa às acções do outro).
- 5) *Transcoding* compreende as acções transcodificadas, ou seja, compreende as fases encontradas na articulação entre as acções do jogador e do sistema, que permitem estabelecer um *loop*²⁵ de *feedback* de comunicação através de actos do *gameplay* – um processo que se estabelece com acções do jogador visando o sistema e com acções do sistema voltadas para o jogador. O autor, propõe dois modos de transcodificação: *intangible* e *tangible*. O primeiro ocorre quando o espaço do jogador e o espaço do jogo são diferentes e, o segundo ocorre quando o espaço do jogador e do jogo são o mesmo.
- 6) *Thinking & Actuating* explora as interdependências na acção que o jogador pode encontrar entre o momento de pensamento do jogador e a actuação ou promulgação real. É uma dimensão focada no jogador como actor colectivo, a fim de discernir entre diversos tipos de acção e processos de pensamento e actuação. Neste contexto, existem três tipos de acção: acção premeditada (o jogador é

²⁵ Sequência.

obrigado a investir num esforço mental e delibera a sua actuação), acção treinada (o jogador executa de forma inconsciente, pois está condicionado ao que aprendeu) e, por fim, acção autonómica (consiste numa resposta automática, mecânica e orgânica do corpo do jogador que não é directamente controlada).

- 7) *Focus*, explora o alcance da atenção do jogador, estão identificadas quatro dimensões: *time span*, *sensorial scope*, *frame* e *actuation automation*. Estas, por sua vez, possuem três estados alternativos: *focused*, *defocused* e *unfocused*. Em suma, o *time span* explora durações temporais que o jogador tem para actuar no jogo e pode ser um período de tempo curto (*focused*) onde a acção é rápida, um período de tempo longo (*defocused*) onde o jogador tem tempo para planear as suas acções e, sem intervalo de tempo (*unfocused*) onde o jogador actua de forma relaxada e tem a possibilidade de explorar o mundo do jogo.

Sensorial scope está relacionado com o mundo do jogo onde o jogador pode percebê-lo e para isso divide-se num *sensorial scope* estreito (*focused*) que força o jogador a estar atento ao imediato, actuando quase por impulso, *sensorial scope* amplo (*defocused*) que permite ao jogador ter tempo para antecipar comportamentos, e *sensorial scope* total (*unfocused*) onde o jogador percebe a totalidade do mundo de jogo.

Frame refere-se às “janelas” através das quais o jogador testemunha o mundo do jogo e os seus acontecimentos, pode ser uma *frame* única (*focused*) onde existe atenção total do jogador, *frame* não simultânea (*defocused*) que permite ao jogador explorar o mundo através de vários *frames* sequenciais, e por fim, uma *frame* simultânea (*unfocused*) que permite ao jogador testemunhar diversas partes do jogo ao mesmo tempo.

Por fim, *actuation automation* relaciona-se com as variações encontradas entre actuações automatizadas e não automatizadas quando o jogador realiza, simultaneamente duas ou mais acções. Uma actuação automatizada (*focused*) envolve o jogador em acções curtas e repetidas, uma actuação mista (*defocused*) envolve o jogador em actividades que exigem atenção ao tempo imediato e ao futuro próximo, uma actuação não automatizada (*unfocused*) envolve o jogador na improvisação, forçando-o a estar atenta para se adaptar aos acontecimentos que se desenrolam.

2.8.1 Sumário

A relação entre jogador e sistema de jogo baseada em acções, permite-nos compreender verdadeiramente o relacionamento entre jogador e sistema de jogo. As sete dimensões (travessia, cronologia, profundidade, responsividade, transcodificação, pensando e actuando e, foco) representam momentos específicos deste relacionamento, algumas estão mais relacionadas com o jogador e outras com o sistema como, o foco e a transcodificação que está mais relacionada com questões relativas à interface entre o jogador e o sistema do que qualquer um dos outros. Pensando e actuando e foco, também parecem fazer mais sentido do lado do jogador, contudo, estas relações podem evoluir ou desenvolverem-se para outros contextos.

Cardoso (2016) refere que, num contexto prático este modelo, para estudar o jogador como um intérprete, com a intenção de explorar diversos comportamentos promovidos por combinações distintas das dimensões nesta *framework*, poderão surgir expressões ligadas à *performance* que possam contribuir para aplicar as noções de *performance* ou expandir o *gameplay* dos videojogos.

2.9 O Jogo Como Um Instrumento

Com o avanço da tecnologia, a música e as capacidades gráficas dos videojogos foram acompanhando essa evolução e ganharam novas formas permitindo muita liberdade criativa. Hoje, gráficos que se confundem com representações do real e peças orquestrais fazem parte de um videojogo. Por essa razão, diversas pessoas têm vindo a interessar-se, cada vez mais, pelos videojogos. Possuem muitos aspectos de interesse, promovem a capacidade criativa, são imersivos e permitem criar estruturas através dos quais se pode evidenciar uma ferramenta para a criação de uma forma artística.

Este projecto, visa estudar o jogo como um instrumento musical que permita a criação artística, especialmente, em *performance*.

Nesta secção, iremos abordar a relação que existe entre um jogo e um instrumento e perceber a relação de um jogador perante o sistema de jogo, neste contexto.

Cardoso e Carvalhais (2014) referem, na sua publicação, *Playing in 7D: Considerations for a study of a musical instrumentality in the gameplay of videogames* que a relação entre jogador e sistema com a de músico e instrumento é semelhante considerando-a como operador-artefacto, não querendo afirmar que os jogos são equivalentes aos instrumentos musicais. Apenas referem que o relacionamento entre cada um deles é semelhante do ponto de vista operativo. Na sua perspectiva, um instrumento é considerado como artefacto, na medida em que, é usado para produzir ou executar algo. Com isso em mente, sugerem uma noção de “instrumentalidade” aplicada a videojogos que se caracteriza por habilidade dialética, liberdade de expressão e actores.

Por habilidade dialética, entende-se a habilidade que “permite ao sistema de jogo actuar em oposição ao jogador, desafiando-se e vice-versa” (Cardoso e Carvalhais 2014). O jogador é estimulado pela presença de elementos de jogo que contribuem para uma experiência desafiadora. Aqui, os autores consideram o sistema como uma força oposta ao jogador, a geração de um conflito que o sistema de jogo representa ao jogador através de vários meios.

Para melhor compreender esta relação do ponto de vista operativo, entre jogo-jogador e artefacto-operador, exploramos na seguinte secção, outro conceito que nos permite considerar o meio onde acontece esta relação e aquilo que os torna semelhantes – *performance*.

2.10 Performance

Tal como vimos com a definição de *jogo*, as manifestações acerca do termo *performance* são numerosas e variadas. Esta secção não oferece um exame completo sobre *performance*, pois isso é praticamente impossível. A sua finalidade reverte-se na selecção das abordagens mais relevantes para o projecto.

A palavra tem origem no francês *parformance* e significa executar, concluir, fazer, cumprir ou levar alguma tarefa ao sucesso. No termo, inglês, o prefixo *per* assume o significado de movimento, proximidade, intensidade ou totalidade. O substantivo *forma* significa o modo sob o qual alguma coisa existe ou se manifesta.

Erik MacDonald (1993) no seu estudo sobre a fase pós-estruturalista do teatro, afirma que a arte da *performance* revela espaços até então não explorados. Este, poderá ser um ponto de partida para realizar uma introdução à definição do termo. Podemos, desde já, pensar na *performance* como algo constante de aplicar, isto é, algo que permanece contínuo na sua aplicação.

O termo é utilizado, essencialmente, em manifestações artísticas que podem combinar várias formas de expressão, contudo, pode ser aplicado em diferentes áreas que sejam exibidas em público, no contexto da prestação desportiva, na acção de desempenhar um papel, entre outros. Neste projecto, iremos privilegiar o termo no contexto das artes. Assim, poderemos designar apresentações de dança, canto, teatro, magia, entre outros, onde o executante seja o *performer*.

É a partir da década de 60, com as novas vanguardas artísticas, que a *performance* começa a afirmar-se como arte. As propostas de *performance*, nesta época, surgiram como um meio de libertação onde o artista liberta-se dos bens e do capitalismo ou qualquer objecto do mercado da arte. O artista encarava a *performance* como um meio de libertação (Goldberg 2001, p.7). Acontecimentos políticos e sociais da época, marcaram uma redefinição do sentido e da função da arte. Assim, a *performance* passou a ser encarada como independente no meio artístico. Era vista como uma demonstração de uma proposta artística, rejeitando formas e objectos.

Verificamos que o artista recorreu à *performance* como meio de rejuvenescer o seu trabalho. Desta forma, podemos concluir que o principal objecto da *performance* no meio artístico era desafiar as convenções das formas mais tradicionais da arte. A *performance* era uma chave para encontrar novos públicos e para testar novas ideias. Por essa razão, é que mais tarde o termo *performance* foi aplicado a outras formas não associadas à arte, como as tarefas de trabalho.

Marvin Carlson (2013) explora o conceito de *arte performativa*, questionando o que é necessário para que algo seja notável de arte performativa. O autor, acredita que, em alguma medida, implicaria a presença física de um ser humano ou mais, que fosse capacitado em algo específico, sendo que a *performance* é, justamente, a demonstração dessa capacidade.

Por vezes, em nossa consideração, independentemente, do momento em que se demonstram capacidades, grande parte do público assume um significado próprio ao conceito de *performance*. Por exemplo, podemos considerar que uma determinada pessoa, quando entra em palco para representar um monólogo, apenas pela sua vestimenta ou comportamento em palco, já realiza uma *performance*. Talvez o termo, hoje, seja demasiado amplo e subjectivo na forma como é empregado.

Por essa razão, Carlson (2013) nomeia dois conceitos de *performance* bastante distintos: 1) consiste na demonstração de capacidades ou competências; 2) implica um tipo de demonstração não apenas de capacidades, mas, principalmente, de padrões de comportamento culturalmente codificados e reconhecíveis. Além disso, ainda sugere uma terceira opção do uso do termo, bastante diferente das duas primeiras. Quando falamos em *performance* desportiva ou linguística de alguém, ou, quando perguntamos sobre a *performance* de uma criança na escola, onde o objectivo não é verificar, especificamente, o que está certo ou errado, mas, refere-se de um modo geral, ao sucesso geral da actividade em causa (que pode ser desportiva, linguística ou escolar, entre outras). Contudo, Carlson (2013) refere que o mais importante é a tarefa de avaliar o sucesso de uma *performance* que cabe ao expectador.

Richard Schechner (2003) define *performance* como aquilo que é mostrado a fazer. Identifica cinco tipos diferentes de actividades que podem ser tratadas como *performance*: brincadeiras, jogos, desporto, teatro e rituais. É conveniente para os nossos estudos, que a *performance* seja tratada como uma actividade relacionada com os jogos.

Observamos que é inútil e difícil encontrar um campo semântico abrangente o suficiente para cobrir esta variedade do uso de *performance* e o conceito de *performance* ao vivo não necessita de muito esclarecimento. No entanto, podemos encontrar uma característica fundamental para definir o termo – a avaliação realizada pelo expectador.

2.10.1 Qualidades Básicas de Performance

Vimos que, Schechner (2003) identifica cinco tipos de actividades que podem ser tratadas como *performance*: brincadeiras, jogos, desporto, teatro e rituais. Estas, possuem cinco qualidades básicas em comum: um ordenamento especial do tempo, um valor especial ligado aos objectos, uma falta de produtividade em termos de bens, regras e espaços de actuação (Schechner 2003). Vamos, agora, entender como é que as podemos aplicar nos videojogos.

2.10.1.1 Tempo

O tempo é adaptado à *performance* e, por essa razão, pode ser estruturado de várias formas. Pode ser determinado pela conclusão de uma série de etapas, não importa quanto tempo leve como, no caso de um quebra-cabeças; pode ser determinado por uma quantidade específica de tempo onde, nesse caso, existe algo predeterminado como, num jogo desportivo de basquetebol; por fim, pode ser simbólico, isto é, ocorre quando a actividade representa outro período de tempo, maior ou menor como, no teatro onde apresentar uma peça teatral com acontecimentos que acontecem ao longo de vários dias, pode ficar representado em poucas horas (Schechner 2003).

Nos videojogos, regulamentos de tempo também se aplicam. O tempo pode estar determinado ao tempo que o jogador leva para atingir os objectivos do jogo. Pode estabelecer um limite para atingir um determinado objectivo e, pode representar um período de tempo diferente daquele que é diferente da vida real, geralmente, é mais curto. Nesta abordagem, Juul (2004) refere uma dualidade básica de *tempo* de jogo: o *tempo de jogo* propriamente dito, que se refere ao tempo que o jogador leva para jogar e, o *tempo do evento*, que se refere ao tempo gasto no mundo do jogo. Estes dois momentos são variáveis consoante os géneros de jogo, tais como, os jogos de acção que tendem a prosseguir em tempo real e os jogos estratégicos ou de simulação que, geralmente, apresentam tempo acelerado ou até mesmo a possibilidade de acelerar manualmente ou retardando o jogo.

O seguinte diagrama ilustra os dois momentos (ver figura 7).

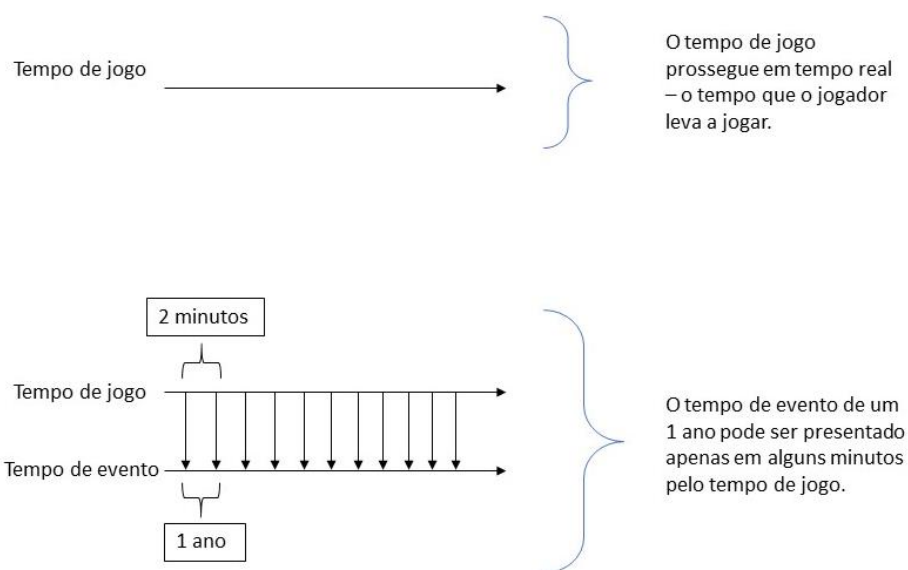


Figura 7 - Representação do Tempo de Jogo e Tempo de Evento (Juul 2004)

2.10.1.2 Não-Produtivo

A *performance* não produz bens ou valor monetário. Esta qualidade que Schechner (2003) refere, baseia-se nas definições de jogo de Huizinga (1949) e Caillois (1961) tendo como exemplo, os jogos de azar e desportos profissionais que desafiam este conceito de não-produtivo. Jogar estes jogos produz uma perda ou benefício material na vida real. Como os videojogos acontecem num ambiente virtual é difícil obter algo material na vida real. Contudo, existem jogadores profissionais que ganham dinheiro em competições de videojogos. Além disso, alguns jogos possuem elementos de jogo à venda na vida real.

2.10.1.3 Objectos

Na vida real, os objectos possuem algum tipo de valor e podem ser úteis. Na *performance*, como mencionado anteriormente, os objectos não adquirem o mesmo valor. Podem, muitas vezes, ser imprescindíveis e o foco de toda a actividade, mas não possuem o mesmo valor e Schechner (2003), observa uma grande disparidade entre o valor dentro de uma *performance* e fora dela. Nos videojogos, o valor de um objecto está relacionado ao efeito que tem no jogo (Fernández-Vara 2009). Existem objectos que valem muito dentro de um videojogo, por exemplo, certos itens que melhoram a saúde da personagem, aumentam ou geram forças especiais, aumentam o número de vidas, aumentam as munições, entre outros. Outros objectos podem ser trocados por novos objectos mais significantes para o jogo que, por consequência, podem adquirir um valor de uso superior.

2.10.1.4 Regras

Schechner (2003) observa que a actividade de *performance* é orientada por regras e, são elas que especificam como a actividade ocorre. Ele, considera que, até mesmo, os objectivos da actividade também estão implícitos nas regras, sendo o seu resultado a condição vencedora. As regras estabelecem uma forma adequada da actividade, estruturam-na e, embora possam ser adaptadas em circunstâncias especiais, definem qual deve ser a forma apropriada da actividade. Quando se trata de videojogos, como já referimos, as regras podem assumir diferentes propósitos, como aquelas que estruturam as mecânicas, definem o resultado final, regulam o funcionamento do código que compõe o jogo, entre outras.

2.10.1.5 Espaços de Performance

Uma actividade de *performance* é uma experiência partilhada e regulamentada dentro de um espaço. Este espaço também é projectado para incluir o público, sendo, este, uma parte fundamental para a *performance*. Porém, a própria *performance* pode criar o seu próprio espaço, por exemplo, quando um teatro de rua pode transformar uma esquina num palco ou um cenário de palco vazio possa ser preenchido por sons que alegam objectos que não estão presentes (latir de um cão, por exemplo).

Nos videojogos, a separação entre o espaço real e o espaço de performance pode parecer clara, já que o espaço da performance é representado pela interface ou ecrã de visualização e não existe na vida real. Contudo, o espaço dos videojogos também deve estender-se além do ecrã – como o controlador que ocorre fora do espaço digital representado (Fernández-Vara 2009).

2.10.2 Videojogos Como Performance

Já vimos como as qualidades básicas de *performance* também se podem alargar aos videojogos, contudo, existem outros factores que reforçam esta relação. Os videojogos também podem ter audiência e também podem ser estudados em termos de *performance*, tornando o próprio *software* um intérprete, enquanto, o jogador conclui o processo de criação.

Aarseth (1997) criou um modelo de *cybertext* que divide três partes para reflectir a sua natureza performativa. É um modelo que retrata a ideia de que chegar à mensagem, é tão importante quanto a própria mensagem. Existe um sinal verbal (o texto no seu sentido literário), o meio em que é apresentado e, o operador que é a pessoa que interage com o sistema – sem operador não existe *cybertext* como acontece no teatro e nos videojogos.

Fernández-Vara (2009) propõe o seguinte diagrama que compara o modelo de Aarseth (1997) no teatro com a *performance* de um programa digital media como os videojogos:

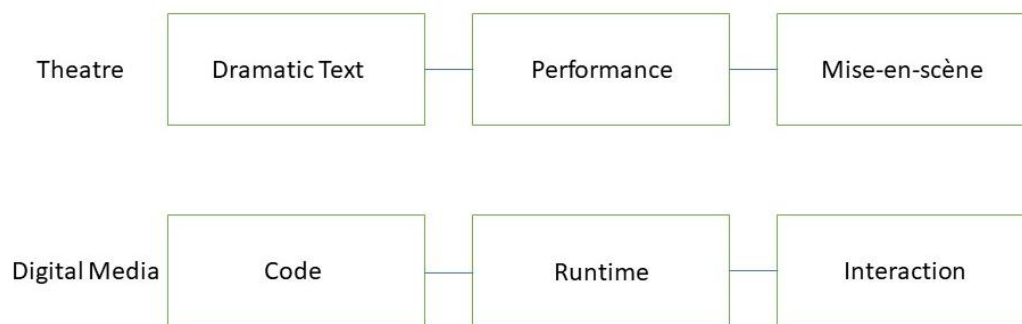


Figura 8 - Modelo de Aarseth no Teatro e *performance* num programa Digital *Media* (Aarseth 1997)

No teatro, existe a mensagem representada pelo texto dramático, a *performance* como meio apresentado e, o *mise-en-scène*²⁶, que representa tudo o que pode interagir com o sistema. Vejamos agora, como acontece em contexto de *software*.

O código (*code*) do videogame funciona como um texto de uma peça teatral, é o próprio *software*, a mensagem para comunicar. Sabemos que são dados e instruções que o computador deve seguir. Se, eventualmente, este código tiver erros, o programa não irá funcionar correctamente ou não será executado.

O tempo de execução ou *runtime* refere-se ao computador executando o código. É o meio e processo que ocorre após o operador iniciar o programa.

Por fim, a interação representa as acções do operador no sistema. Da mesma forma, que uma *performance* teatral não acontece sem uma audiência, nos videogames sem contribuição de um actor não acontece interacção do sistema. A diferença é que, no teatro, o actor tem um efeito sobre o tempo de execução e, o computador, precisa de uma entrada para produzir uma saída. O actor é, portanto, um *performer* activo perante o computador.

Fernández-Vara (2009) ainda sugere comparar como actividade de *performance* um outro modelo – o modelo MDA (Hunicke, LeBlanc, et al. 2004). Fernández-Vara (2009) considera a estrutura MDA, particularmente, adequada porque também é um modelo com três partes e incorpora a experiência do jogador. As três partes da estrutura MDA são as seguintes: mecânica, dinâmica e estética. É um modelo com três componentes paralelos aos componentes estabelecidos anteriormente, pelo teatro e pelos *media* digitais (ver figura 9).

²⁶ Expressão francesa que se relaciona com a encenação ou o posicionamento de uma cena. O termo é usado para definir qualquer tipo de situação onde se “constrói” uma cena, definindo um cenário ou outros elementos.

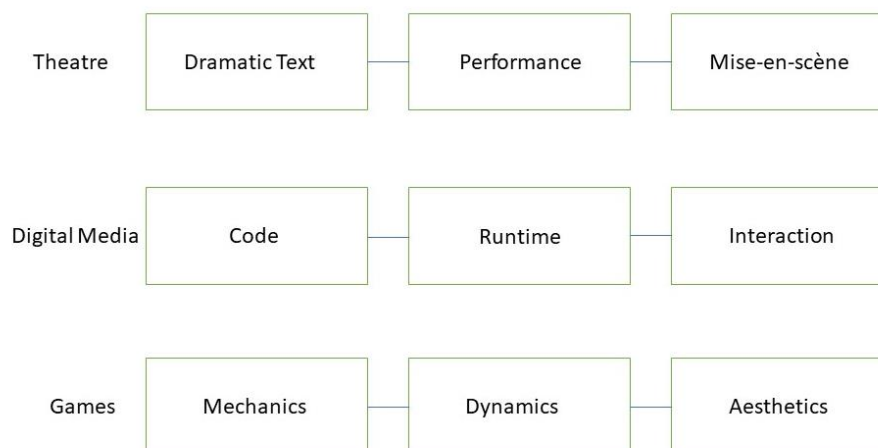


Figura 9 - Modelo MDA em comparação com os modelos *Theatre* e *Digital Media*.

Conforme mencionado, a mecânica de jogo é o procedimento pelos quais se rege um jogo. Inclui as regras, os objectos necessários e o espaço, entre outros. Os objectos possuem um valor especial no espaço da *performance*, como vimos acima, e no caso específico dos jogos, eles, também têm regras associadas. Por exemplo, no xadrez, cada peça de jogo move-se de uma forma específica, determinada por regras específicas – os bispos movem-se na diagonal, etc. A mecânica de jogo é, assim, paralela ao código de computador e ao texto dramático que constitui a base da *performance*.

A dinâmica consiste na forma como as regras são executadas, o que acontece quando o jogo é jogado. Hunicke et al. (2004) referem-se à dinâmica como um comportamento em tempo de execução, tornando, desta forma, esclarecedor a conexão que existe com o tempo de execução do *software* em *media* digitais. Assim sendo, a dinâmica de jogo é paralela ao código de execução – o sistema é accionado tanto no jogo como no *software* – e à *performance* no teatro.

Relativamente à estética, no MDA, esta, é apresentada como a experiência do jogador durante o jogo, que é o resultado das interações do jogador com o sistema. A relação entre os três componentes (mecânica, dinâmica e estética) é fundamental para entender os jogos como *performance*. A mecânica gera um comportamento dinâmico ao sistema, o que cria certas experiências estéticas (Hunicke et al. 2004).

2.10.3 Sumário

Vimos que, a *performance* é um termo utilizado, essencialmente, em manifestações artísticas que combinam várias formas de expressão. Hoje, o termo é utilizado em diferentes áreas, como no trabalho, desporto, educação, etc.

Carlson (2013) refere que para algo ser performativo, deve implicar a presença física de um humano, ou mais, sendo, este, capacitado em algo específico. Além disso, Carlson, refere que o mais importante é a tarefa de avaliar o sucesso de uma *performance* que cabe ao expectador.

Schechner (2003) identifica cinco qualidades básicas de *performance*: um ordenamento especial do tempo, um valor especial ligado aos objectos, uma falta de produtividade em termos de bens, regras e espaços de actuação. Desta forma, foi possível relacionar elementos da *performance* com elementos dos videojogos – as qualidades de *performance* eram semelhantes a alguns elementos que estão presentes nos videojogos. Feita essa distinção, obtivemos uma comparação entre três modelos que representam um sistema de *performance*, um sistema de *media* digital e um modelo de videojogos. Foram encontradas semelhanças durante o processo em que se estabelecem.

2.11 Sistemas Musicais Interactivos

De acordo com Robert Rowe (1994), os sistemas de música interactiva mediados por computador, são aqueles cujo o comportamento muda em resposta à entrada musical. Essa capacidade de resposta permite que esses sistemas participem de *performance* ao vivo.

Sabemos que o uso de computadores expandiu em trabalhos musicais e *performance* ao vivo, e Rowe (1994) caracteriza esta expansão em duas direcções. A primeira, diz respeito à composição do timbre já que o computador proporciona ao compositor, evolução nas combinações sonoras. A segunda, decorre da capacidade do computador em implementar métodos algorítmicos para gerar material musical.

Por esta razão, observamos que os sistemas de música por computador são capazes de modificar o nosso comportamento e, esta, é a chave que nos permite identificar um sistema de música interactiva (Rowe 1994). Podemos concluir que nos sistemas interactivos, a interpretação de entrada é inevitável. Porém, devemos também compreender o conceito de interactivo para maior esclarecimento acerca deste tema.

Todd Winkler (2001) refere três características que surgem na interacção com os computadores. A interacção como uma via de comunicação em dois sentidos (comunicação recíproca); a interacção como a forma de interactividade entre computadores, ou seja, a interacção acontece quando os computadores afectam as acções futuras dos seus utilizadores; e, a interacção definida pela acção humana, mais concretamente, o autor, caracteriza interacção referindo-se aos programas informáticos que, de forma geral, possuem algum grau de interactividade, dependendo da forma como respondem às acções humanas e ao grau de influência perante um utilizador.

Winkler (2001) acrescenta ao termo de interactividade, o seguinte:

A interactividade vem de um sentimento de participação, onde o leque de acções possíveis é conhecido ou intuído e os resultados têm efeitos significativos e óbvios, mas há mistério suficiente para despertar curiosidade e exploração²⁷.

(Winkler 2001 p.3)

Em seguida, define música interactiva como uma composição musical ou improvisação em que o *software* interpreta uma apresentação ao vivo para afectar a música gerada ou modificada pelos computadores (Winkler 2001).

A partir destas considerações, podemos concluir que a música interactiva ocorre particularmente, em tempo real, exigindo a participação obrigatória de intervenientes – os *performers*, fazendo parte de um sistema que se influencia mutuamente.

2.11.1 Classificação de Sistemas Interactivos

Robert Rowe (1994) propõe uma classificação de sistemas interactivos baseada na combinação de três dimensões. A primeira dimensão distingue os sistemas interactivos orientados por partitura (*score-driven*) daqueles que são orientados pelo seu desempenho (*performance-driven*). Um sistema interactivo *score-driven* utiliza um padrão de eventos predeterminados de música, armazenados para combinar com a música que chega à entrada. Por exemplo, organizar eventos musicais mediante um fluxo temporal onde se especifica alguns desses eventos para ocorrer num tempo específico, normalmente, utiliza as tradicionais categorias de ritmo como a pulsação e o compasso. Já, um programa *performance-driven* não antecipa a realização de qualquer partitura específica, ou seja, possui uma representação armazenada da música que esperam encontrar na entrada. Normalmente, não empregam as categorias métricas tradicionais, como vimos na situação anterior, e usam parâmetros mais gerais, envolvendo medidas perceptíveis, como, a regularidade e intensidade para descrever o comportamento temporal da música que entra.

A segunda dimensão agrupa os métodos de resposta como sendo transformadores, generativos ou sequenciados. Os métodos transformativos utilizam material musical existente e aplicam transformações para que ele possa produzir variantes. Estes algoritmos transformativos assumem o material de origem como uma entrada musical completa e não precisam de ser armazenados pois, normalmente, tais transformações são aplicadas à entrada no momento imediato em que chega.

²⁷ “Interactivity comes from a feeling of participation, where the range of possible actions is known or intuited, and the results have significant and obvious effects, yet there is enough mystery maintained to spark curiosity and exploration.”

Por outro lado, os algoritmos generativos assumem o material de origem como elementar ou fragmentário, por exemplo, escalas armazenadas. Os métodos generativos possuem um conjunto de regras predeterminadas para produzir uma saída musical completa e partir do material armazenado.

As técnicas sequenciadas usam fragmentos de música pré-gravada em resposta a uma entrada em tempo real. O tempo de reprodução, a dinâmica e as pequenas variações rítmicas, entre outros aspectos, podem variar consoante as instruções dadas.

Por fim, Rowe (1994) faz a distinção entre os paradigmas do instrumento e do operador. Os paradigmas do instrumento preocupam-se com a construção de um instrumento musical expandido, como, os gestos analisados pelo computador que excedem a resposta normal do instrumento e, os paradigmas do operador tentam construir uma presença musical com personalidade e comportamento próprio. Um sistema do paradigma do operador desempenhado por um único humano iria produzir uma saída mais parecida com um dueto.

Deste modo, podemos concluir que não existe um, único, sistema de música interactiva específico e muito próprio, estas classificações remetem-nos para uma variedade de opções que os sistemas podem tomar. Rowe (1994) ainda esclarece um breve exemplo. *Score-followers* são, então, os grupos de programas capazes de acompanhar um solista instrumental humano que combina a realização da partitura com uma representação armazenada dessa mesma partitura simultaneamente, executando uma parte acompanhante (armazenada). Estas aplicações, são um bom exemplo de sistemas *score-driven*. Depois, a técnica de resposta é sequenciada, uma vez que, tudo o que a máquina toca foi armazenado antecipadamente e, por fim, os *score-followers* podem ser considerados paradigmas do operador porque percebem uma frase musical para assumir o papel de acompanhante na *performance* de instrumentos musicais.

2.11.2 Implementação de Sistemas Musicais Interactivos

Bongers (2000) afirma que o design de um sistema interactivo pode dividir-se em duas grandes fases de desenvolvimento: “a interacção física entre pessoas e o sistema, e o comportamento interactivo como resultado cognitivo da máquina”. A primeira fase, descreve o tipo de *hardware* utilizado para o sistema e o seu contexto físico da interacção. A segunda fase, descreve o processo da máquina (*software*) que processa os dados do utilizador para gerar o feedback.

Bongers (2000) admite que o sistema é controlado pelo utilizador, desta forma, a interacção para que nos remete de interacção entre humano e sistema pode tomar diferentes categorias. O mesmo autor, sugere três estados:

- *Performer* – Sistema
- Sistema – Audiência
- *Performance* – Sistema – Audiência

No primeiro, podemos considerar a título de exemplo, um músico a tocar um instrumento, no segundo, uma instalação artística e, no terceiro, um músico a tocar um instrumento perante uma audiência. Para tanto, o autor (Bongers 2000) conclui que a interacção entre humano e sistema deve influenciar mutuamente ambas as entidades e sugere o seguinte modelo que representa o ciclo da interacção:

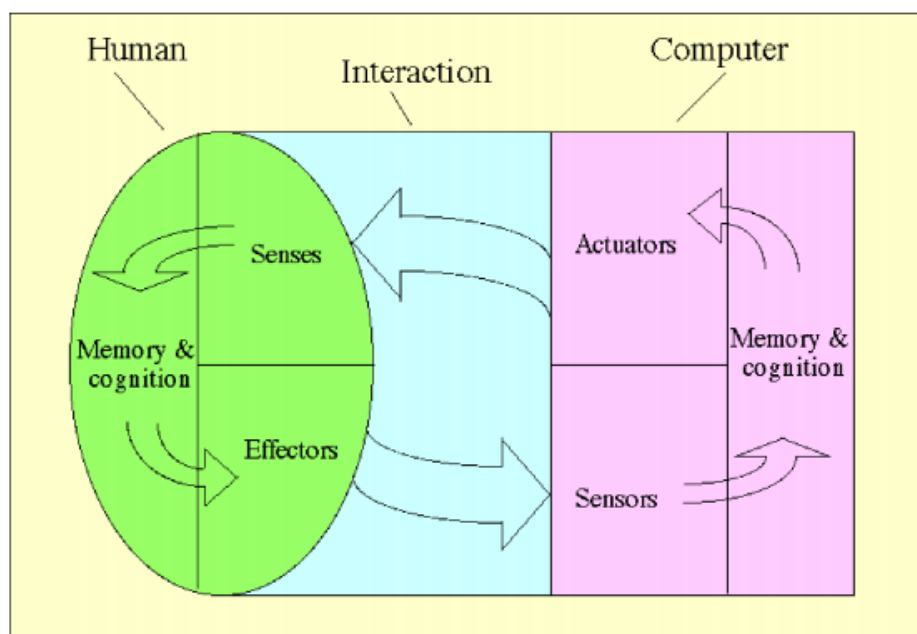


Figura 10 - Interação entre Humano e Computador (Bongers 2000)

Através desta figura, Bongers (2000) define os constituintes que dizem respeito ao humano e os constituintes que dizem respeito ao computador. Computadores ligados por rede ou protocolos como o OSC²⁸ podem interligar-se e o sistema inicia o ciclo de interacção pelo utilizador pois é quem activa o sistema com *inputs* de dados que o sistema processa para apresentar um resultado. Por exemplo, ao pressionar uma tecla de um instrumento eletrónico, o som é reproduzido pelos altifalantes, o humano percepção essa informação do sistema, processa-a e volta a controlar, novamente.

²⁸ OSC – Open Sound Control é um protocolo de comunicação entre computadores, sintetizadores de som e outros dispositivos multimédia. Fornece o que é necessário para um controlo em tempo real de processamento de sinais.

Desta forma, podemos concluir que o processo de implementação de um sistema musical interactivo implica a interligação de diferentes componentes entre o humano e computador.

3. Projecto

Este projecto surge da necessidade de colmatar oportunidades existentes no campo dos videojogos e da música. É um projecto que procura explorar, oportunidades e conceitos emergentes das duas áreas para no futuro aplicar em trabalhos formais.

Divide-se em dois sistemas com objectivos diferentes. O primeiro, consiste no controlo de um avatar por meios sonoros, ou seja, na utilização de um instrumento musical como controlador. Funciona como uma estrutura musical para improvisar ou explorar um instrumento que surge pelas acções do videojogo. O segundo, consiste na geração de sons através da exploração de elementos de jogo no espaço do mesmo.

O primeiro passo neste projecto passou pela organização de trabalhos já realizados. Uma análise exhaustiva para que fosse possível identificar novas ideias ainda não exploradas.

3.1 Casos de Estudo

Neste contexto, existem alguns casos de estudos relacionados de forma directa e indirecta com o projecto, nomeadamente, *Guitar Hero* (2005), *Dance Dance Revolution* (1998), *Electroplankton* (2005), *Rez* (2002), *Rock Band* (2007), *Singstar* (2007), *Biophilia* (2011), assim como, alguns projectos dos compositores Ricardo Climent, Julio D'Escriván e Marko Ciciliani.

O *Guitar Hero* (2005) incorpora uma visão em primeira pessoa a tocar com uma banda para uma multidão que reage à *performance* (ver figura 11). Nesta abordagem oferece uma experiência ampliada de como é ser um astro do rock. O jogador pressiona determinados botões para atingir objectivos específicos no jogo que resultam na música seleccionada.

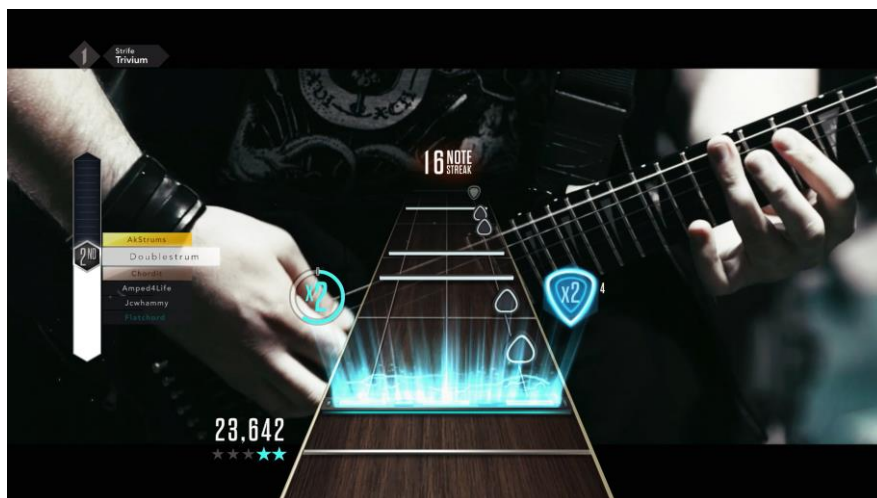


Figura 11 - Guitar Hero (2005)

Dance Dance Revolution (1998) envolve música e dança e relaciona elementos musicais para atingir objectivos específicos do videojogo (ver figura 12).



Figura 12 - Dance Dance Revolution (1998)

Designado como um videojogo de música interactiva, o *Electroplankton* (2005) permite criar música através de dez interfaces diferentes, o jogo ainda oferece dois modos, *performance* e *audience*. O modo *performance* permite interagir com o uso de uma caneta, ecrã sensível ao toque e microfone. O modo *audience* funciona como uma demonstração de jogos (ver figura 13).

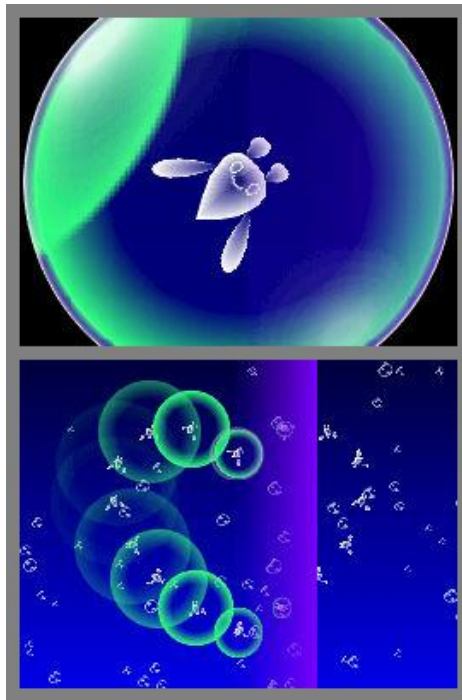


Figura 13 - Electropunk
(2005)

No *Rez* (2002) a personagem do utilizador avança, automaticamente, e quando ataca ou destrói inimigos, cria sons e melodias levando a uma forma de sinestesia.



Figura 14 - Rez (2002)

Rock Band (2007) é semelhante ao *Guitar Hero* (2005) mas permite que até quatro jogadores simulem a *performance* de músicas rock, através de controladores modelados por instrumentos musicais (guitarra, baixo, bateria e voz). Os jogadores são pontuados pela sua capacidade de combinar notas musicais (ver figura 15).



Figura 15 - Rock Band (2007)

Singstar (2007) é um jogo de *karaoke* onde o jogador enfrenta uma série de desafios de canto (ver figura 16).

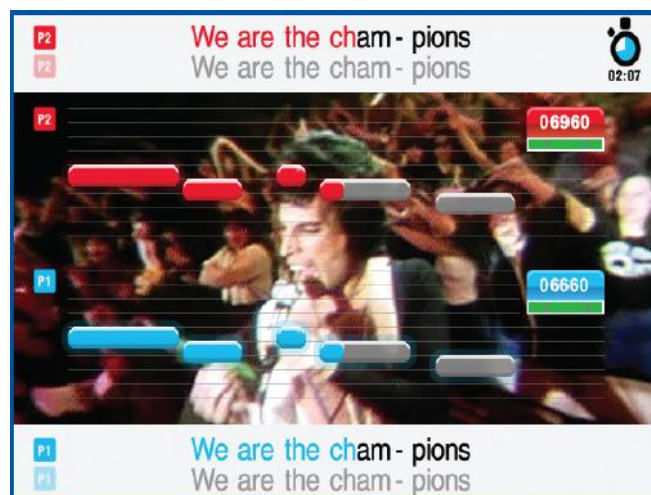


Figura 16 - Singstar (2006)

Biophilia (2011) é um projecto musical e oitavo álbum da cantora Björk. Contém diferentes géneros musicais e dez aplicações separadas onde cada uma se relaciona com uma faixa diferente do álbum, permitindo ao público explorar e interagir com temas da música ou até mesmo fazer uma nova versão completa das mesmas, como se os ouvintes se tornassem participantes. Cada aplicação possui objectivos diferentes, tais como, manipular ritmo, controlar componentes básicos da música e colecionar elementos de jogo que promovem a criação de padrões musicais²⁹ (ver figura 17). Além da cantora Björk, outros compositores colaboraram neste projecto, nomeadamente, Sjón, Mark Bell e Oddny Eir Avarsdóttir.

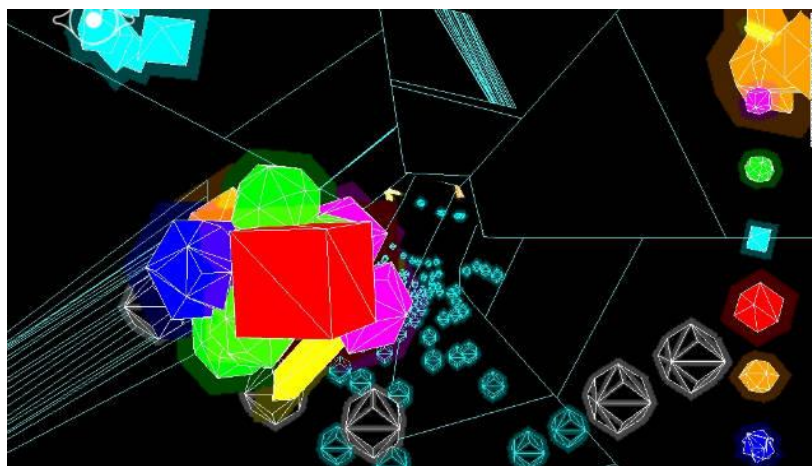


Figura 17 - Biophilia, exemplo de aplicação de um tema musical (Björk 2011)

O compositor Ricardo Climent estuda há vários anos a possibilidade de articular estruturas de expressão artística e composição interactiva de música em videojogos. Desta forma, além de alçar a compreensão humana dos potenciais sonoros que são demonstrados, o compositor também considera uma motivação para impulsionar o pensamento criativo. Nesta abordagem, os seus principais projectos são: *Role-Playing of Musical Instruments* (2015), *Sonic Expeditions guided by Sound* (2008) e *Bio-Simulators - Species and Environments* (2016) (ver figuras 18, 19 e 20).

²⁹ Referência de New York Times consultada em 2018.



Figura 18 - Role-Playing of Musical Instruments

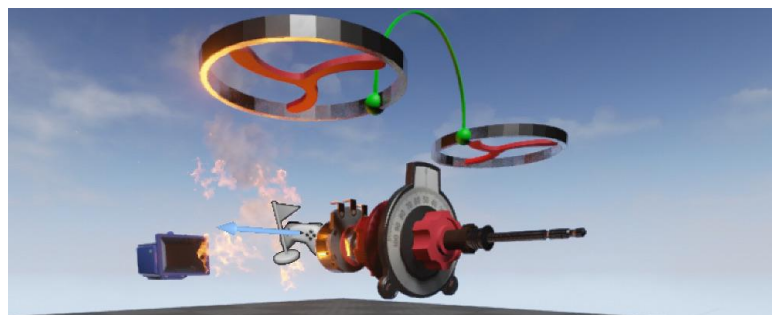


Figura 19 - Sonic Expeditions guided by Sound

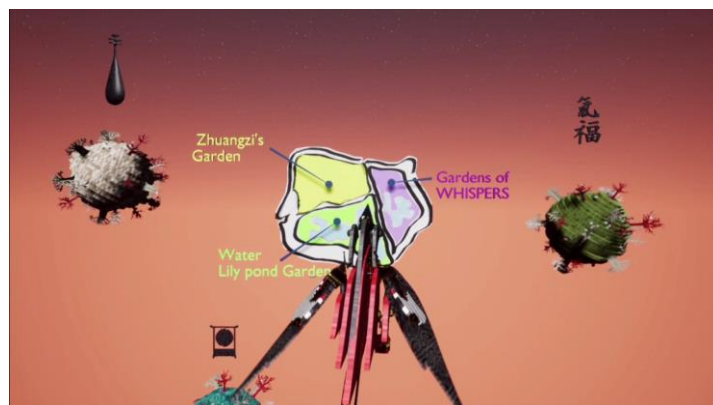


Figura 20 - Bio-Simulators – Spieces and Environmets

Com a obra *Terra Nova* (2011), Júlio D’Escriván pretende que o jogador assuma um papel de protagonista onde explora e investiga o mundo a partir do videojogo. Em *Terra Nova* (2011) o jogador guia as funções diegéticas e não-diegéticas da música de uma forma semelhante à forma como a música é usada para acompanhar o cinema mudo, ou seja, é uma investigação prática da música adaptativa, onde o artista recebe respostas musicais como também pode ser guiado em *semi-improvisação* ou composição em tempo real através de *soundpainting*. O próprio videojogo direcciona o material musical para se adaptar à medida que as sugestões e respostas devem ser escolhidas (D’Escriván 2014).

Marko Ciciliani investiga os potenciais e desafios artísticos que os elementos de jogo trazem em obras audiovisuais, mais concretamente, investiga o efeito estético que o uso de elementos de videojogo pode produzir no contexto de composições audiovisuais experimentais. Este projecto titula-se *Gamified Audiovisual Works – Composition, Perception, Performance* (Ciciliani 2015). Neste contexto, ainda surgem várias obras dos compositores Kosmas Giannoutakis, Christof Ressi, Simon Katan, Stefano D’Alessio, Martina Menegon e Robert Hamilton. Todos procuram explorar produções artísticas que incluem formas de música experimental em sistemas audiovisuais onde os elementos de videojogos estão bem presentes. Podemos destacar as obras *Self-sustaining Play* (Giannoutakis 2016), *Contraction point* (Giannoutakis 2015), *Zeitleben/Timelife* (Giannoutakis 2015), *Game Over 0.1.1* (Resse 2017), *Don’t Look Back* (Katan 2014), *Cube with Magic Ribbons* (Katan 2012) entre outros.

3.2 Space Invaders e Pac-Man

Surge, desta forma, a oportunidade de criar um algoritmo capaz de analisar uma entrada sonora e relacionar com uma determinada mecânica no videojogo, isto é, determinadas acções no instrumento musical são comunicadas para gerar resposta no *software*. Notas musicais ascendentes movem o avatar para a direita e notas musicais descendentes movem o avatar para a esquerda. Intervalos de oitava perfeita permitem subir e a ausência de som (pausa/silêncio) permitem descer. O jogador consegue disparar quando toca uma variação de notas dentro de uma determinada gama de valores que representam a altura dos sons.

Para este efeito, o videojogo desenvolvido é uma adaptação de *Space Invaders* (1987). Na sua versão original, o objectivo é destruir naves para ganhar o maior número de pontos possíveis. Este videojogo, em duas dimensões, foi inspirado nos filmes *Guerra dos Mundos* e *Star Wars*. O jogador controla movimentos de uma arma laser que se movimenta na parte inferior da tela. Na parte superior marcham extra-terrestres organizados em linhas. O objectivo do jogador é evitar que os extra-terrestres atinjam a parte inferior da tela, para essa tarefa a arma possui munição infinita. Quando o jogador acerta num grande número de extra-terrestres os restantes começam a marchar mais rapidamente em direcção ao jogador. Se, o jogador eliminar todos os extra-terrestres, uma nova formação é criada, mas numa linha abaixo (mais próximo do

jogador). Ocasionalmente, surge uma nave a voar na parte superior da tela e fornece ao jogador pontos extra quando atingida. Para esta experiência, adaptámos um pouco o videojogo e acrescentámos outras mecânicas. O jogador pode subir e descer ou até ativar um escudo que o protege do ataque de inimigos.

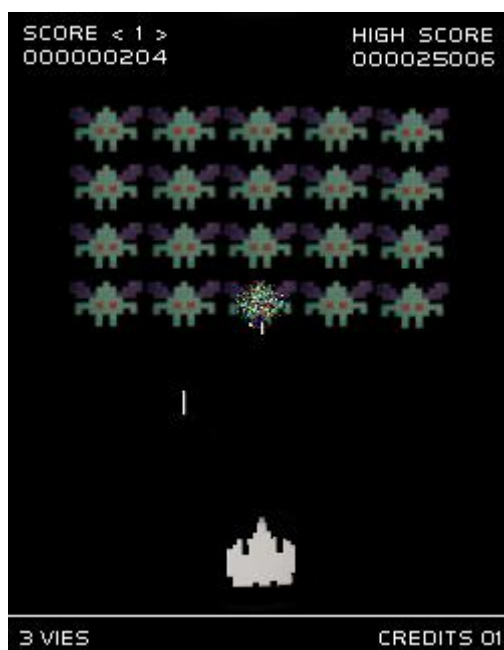


Figura 21 - Space Invaders (1978)

Além desta experiência, surge noutra abordagem, um videojogo com objectivos musicais já determinados pela reprodução automática de música em tempo real. Pretende-se que o jogador explore o espaço e elementos do videojogo. Utilizamos o *Pac-Man* (1980) também com algumas adaptações por possuir uma mecânica simples. Na sua versão original, o grande objectivo é percorrer um labirinto para comer todas as “pastilhas” sem ser capturado pelos fantasmas, em ritmo progressivo. Neste caso, apenas construímos o videojogo com as “pastilhas” num labirinto, em três dimensões. Desta forma, mantivemos o objectivo principal e a mesma mecânica.

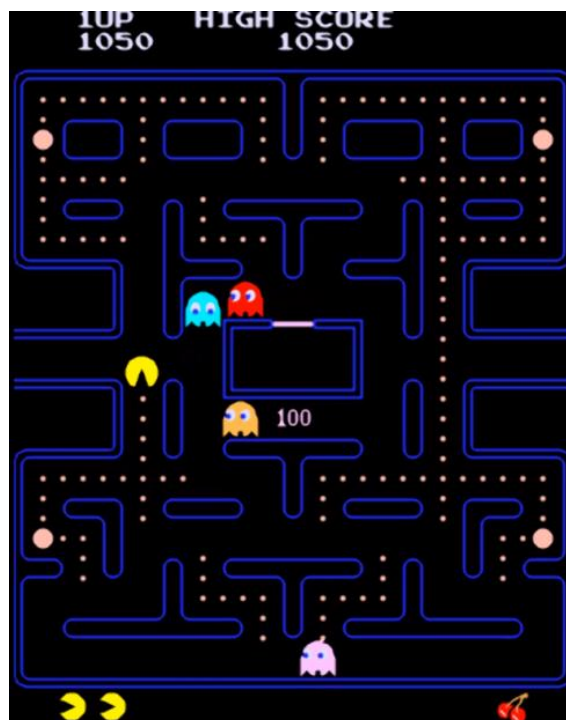


Figura 22 - Pac-Man (1980)

3.3 Ferramentas

Nesta secção, abordamos as ferramentas utilizadas para a implementação do projecto e referimos as suas principais características. São estas, Max, MIDI, OSC e Unity 3D.

3.3.1 Max

O Max é uma linguagem de programação visual desenvolvida pela Cycling74 orientada para músicos, artistas visuais e multimédia. É modular, possui uma grande biblioteca partilhada e divide-se em três partes. “Max” lida com operações discretas e MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*), “MSP” lida com o processamento de sinais áudio e, “Jitter” é para a renderização de gráficos e manipulação de vídeo. Um documento “Max” denomina-se por *patch* e pode ser pensado como um programa de áudio ou vídeo completo, embora precise sempre de ser executado na aplicação.

Os objectos que o utilizador ajusta em conjunto para criar um *patch* são segmentos de código que executam funções específicas, como cálculos numéricos, manipulação de texto ou processamento de fluxos de áudio e matrizes de vídeo. Existem objectos para entrada e saída de dados MIDI, áudio e vídeo para que a *patch* possa operar como um programa completo. Muitos dos objectos fornecidos na biblioteca Max são projectados como componentes de interface do

usuário: botões, caixas de números e, assim por diante. Conectamos um conjunto de objectos por linhas ou “*patch cords*” (Cycling74 2018).

3.3.2 Controladores MIDI

MIDI é um acrónimo do inglês *Musical Instrument Digital Interface*³⁰. É uma especificação de um protocolo de comunicação utilizado para controlar instrumentos musicais electrónicos. Engloba duas partes distintas: a definição de uma linguagem, isto é, um conjunto de comandos e de parâmetros que possibilitam a comunicação entre equipamentos e a definição de características físicas como os cabos e conectores que possibilitam a ligação para essa comunicação.

As principais áreas de utilização do MIDI são a composição, *performance*, educação, controlo de equipamentos, produção áudio, entre outras. A sua principal vantagem é que ele pode servir para vários propósitos dependendo do *software* em que é carregado.

O conjunto de comandos da linguagem MIDI permite a descrição da informação musical contida na *performance* de um músico e não o som resultante dessa mesma *performance* como aconteceria numa gravação tradicional.

Actualmente, o tipo de equipamentos MIDI existente é extremamente variado, no entanto, existe pouco conhecimento para além dos tradicionais teclados, módulos de som e *samplers*. Neste projecto qualquer transmissor seria impossível de utilizar, contudo, preferimos teclados controladores e controladores de instrumentos de sopro.

3.3.3 Protocolo Open Sound Control

Open Sound Control (OSC) é um protocolo de comunicação entre computadores, sintetizadores de som e outros dispositivos multimédia que é optimizado para a tecnologia de rede moderna. Possui vantagens ao nível da precisão, interoperabilidade, flexibilidade e organização. Este, fornece tudo o que é necessário para o controlo em tempo real do processamento de som e outras *medias*, mantendo-se flexível e fácil de implementar. Os principais campos de utilização destinam-se à expressão musical, sistemas de música interactiva, instrumentos musicais electrónicos baseados em gestos e sensores, mapeamento de dados não musicais para soar, realidade virtual, entre outros³¹.

Para enviar mensagens OSC existem duas formas comuns: o protocolo UDP (*User Datagram Protocol*) e o protocolo TCP (*Transmission Control Protocol*).

³⁰ Em português: Interface Digital de Instrumentos Musicais.

³¹ Referência de Opensoundcontrol consultado a 2018.

Estes protocolos pertencem à camada quatro (camada de transporte) do modelo OSI³². O TCP é um dos protocolos sob os quais assenta a Internet, ou seja, é complementado pelo protocolo da Internet³³ sendo normalmente denominado por TCP/IP. Os dados são enviados de forma correcta, sem erros, pela rede.

O UDP é um protocolo simples da camada de transporte, permite que a aplicação envie uma entidade de dados num pacote a um determinado destino. Não é tão confiável como o TCP e utiliza o número de porta de origem e de destino – os pontos de acesso, normalmente, denominam-se por “portas”.

Este projecto assume a utilização do protocolo UDP, uma vez que, a comunicação é estabelecida entre diferentes programas, mas no mesmo dispositivo electrónico.

3.3.4 Unity

Também conhecido como Unity 3D é um motor de jogo e uma IDE³⁴ criado pela Unity Technologies. Semelhante ao Blender³⁵ cresceu a partir de uma adição de um suporte para a plataforma Mac OS X e mais tarde tornou-se num motor multi-plataforma.

Permite a especificação de configurações de compactação e de resolução de textura para cada plataforma que o jogo suporta, entre outros. Possui programação em C# ou JavaScript e compatibilidade com o Blender, Maya, Cinema 4D, entre outros. Os dois videojogos *Instrumental Space Invaders* e *Pac-Music* foram construídos no Unity em programação C#.

3.4 Implementação de Instrumental Space Invaders

Primeiramente, vejamos o processo de implementação do videojogo *Space Invaders* adaptado que iremos denominar por *Instrumental Space Invaders*. A seguinte figura demonstra o diagrama geral do projecto (ver figura 23).

Sabendo que o projecto consiste no controlo de um avatar através do som de um instrumento musical, vejamos por partes o que representa cada implementação. Para tanto,

³²O modelo OSI do acrónimo *Open System Interconnection* é um modelo de rede de computador dividido em camadas de funções com o objectivo de fornecer um padrão para protocolos de comunicação. Divide-se em sete camadas e cada protocolo implementa uma funcionalidade específica.

³³O protocolo da internet é um protocolo de comunicação usado em todas as máquinas em rede para encaminhamento de dados.

³⁴Significa Ambiente de Desenvolvimento Integrado para o desenvolvimento de *software*.

³⁵Programa de código aberto para modelagem, animação, texturização, composição, renderização e criação de aplicações interativas em 3D como os videojogos.

divide-se por duas secções principais, o *hardware* e o *software*, sendo que o último também poderá ser dividido em duas etapas, a análise sonora em Max e a resposta do videojogo em Unity.

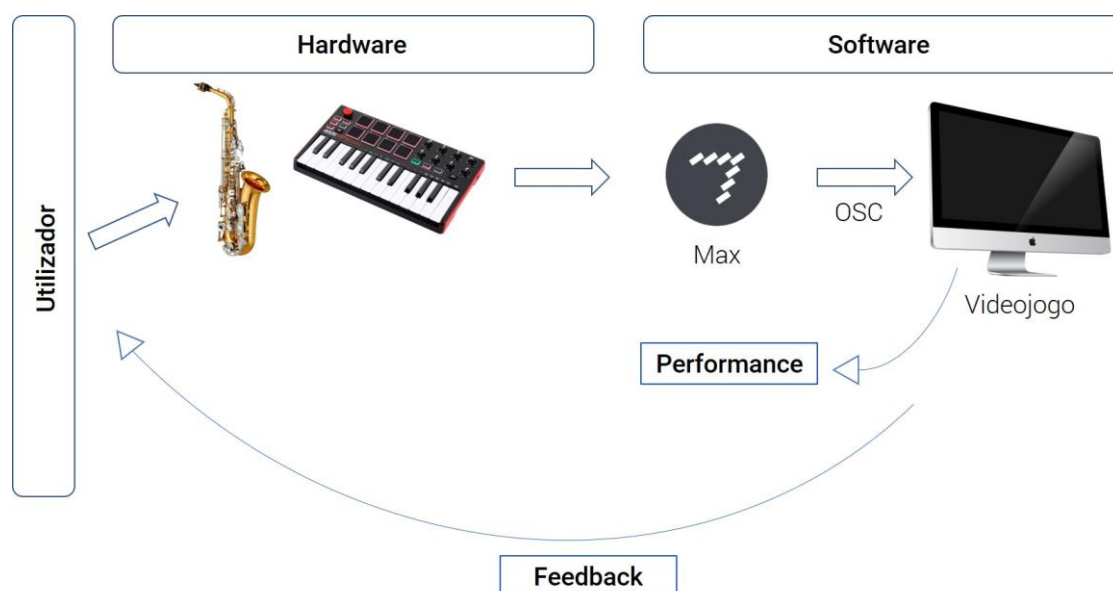


Figura 23 - Diagrama geral de Instrumental Space Invaders

3.4.1 Hardware

O *hardware* utilizado para este sistema representa uma componente essencial para o seu funcionamento, dado que constitui o principal meio de interacção que o utilizador (*performer*) utiliza para comunicar com a máquina, nomeadamente, o *software*.

O sistema suporta qualquer emissor de som, até mesmo a voz humana, contudo, foi sempre utilizado um teclado controlador (MIDI) para os primeiros testes de utilização. Na experiência efectuada, conforme iremos verificar mais à frente, foram utilizados instrumentos diferentes.

É a partir deste tipo de mensagem sonora que é feita a análise pelo Max que reconhece frequências e analisa consoante as condições determinadas. Por exemplo, quando obtemos um diferença entre dois valores igual a 12 ou -12 semitons³⁶, então o sistema reconhece um intervalo de 8ª Perfeita e fará com que o avatar suba. Iremos verificar estas especificações relativas ao *software* no tópico seguinte.

³⁶ Os sons distanciam-se por semitons – são necessários 12 semitons para reproduzir um intervalo de oitava perfeita.

3.4.2 Software

O *software* também assume uma componente muito importante neste sistema, pois interpreta os emissores sonoros do utilizador e gera um resultado no videojogo. Esta componente divide-se em duas etapas: análise pela *patch* do Max e comunicação com o Unity que recebe as instruções para iniciar o videojogo.

A seguinte tabela (ver tabela 3) mostra as especificações que são analisadas pelo programa antes de serem comunicadas via OSC para o Unity.

Análise de Dados	Instrução para Comunicar
Sons contidos num intervalo entre 30 a 80 valores que correspondem à altura de sons em MIDI que permite:	Disparar/atacar
A diferença entre um som e o próximo que seja igual a 12 ou -12 semitons permite:	Subir
Se o tempo que passa entre uma informação musical e a seguinte for 500 milissegundos será possível:	Descer
Se a diferença entre um som e o seguinte for maior que zero o sistema reconhece uma sucessão de notas que permite:	Movimentar para a direita
Se a diferença entre um som e o seguinte for menor que zero o sistema reconhece uma sucessão de notas que permite:	Movimentar para a esquerda

Tabela 3 – Informações de sons e respectiva mecânica

No primeiro caso os sons contidos num intervalo entre os valores correspondentes à altura (referente ao modelo MIDI) que se encontram num intervalo de 30 a 80 altura/MIDI serão sempre uma acção que corresponde ao ataque/disparo.

No caso seguinte, para obtermos um intervalo de 8ª Perfeita que corresponde a 12 semitons, realizamos a diferença entre o primeiro valor que entra com o seguinte – esta diferença pode ter um valor positivo ou negativo. Esta acção permite que o avatar suba e, para que ele possa voltar a descer, a seguinte acção é fundamental – o sistema tem de verificar uma ausência de som de 500 milissegundos.

Por fim, para movimentar o avatar nos sentidos direita e esquerda é calculada a diferença entre dois sons. Se, esta, for maior do que zero permite movimentar para a direita, ou seja, a sucessão de notas deve ser ascendente sempre em relação à informação anterior. Se a diferença for menor do que zero, ou seja, em movimento descendente, o avatar movimenta-se para a esquerda.

Desta forma, obtemos mecânicas simples que permitem ao utilizador liberdade de expressão em conformidade com os objectivos de jogo, isto é, o utilizador pode improvisar sem regras, apenas deve combinar estas dinâmicas musicais que o farão cumprir com os objectivos de jogo.

Um objecto muito importante no Max para a criação desta *patch* é o *sigmund~*. Este permite analisar um som recebido em componentes sinusoidais que podem ser relatados, individualmente, ou combinados para formar uma estimativa de altura. Neste caso, utilizamos o parâmetro “notes” para analisar a altura do início de cada nota.

Depois desta análise, o *software* comunica via OSC para o Unity. Esta ligação é estabelecida através de um *script* OSC para o Unity configurado com o mesmo número de porta e IP³⁷. Em seguida, no código em C# do Unity foi referenciado o *script* OSC no *gameObject* já criado. A seguinte figura mostra a *patch* em Max (ver figura 24).

³⁷ Endereço IP – *Internet Protocol* é um número atribuído a cada dispositivo conectado a uma rede de computadores que utiliza o Protocolo de Internet para a sua comunicação. Um endereço IP possui duas funções principais: identificação do dispositivo ou rede de endereçamento de localização.

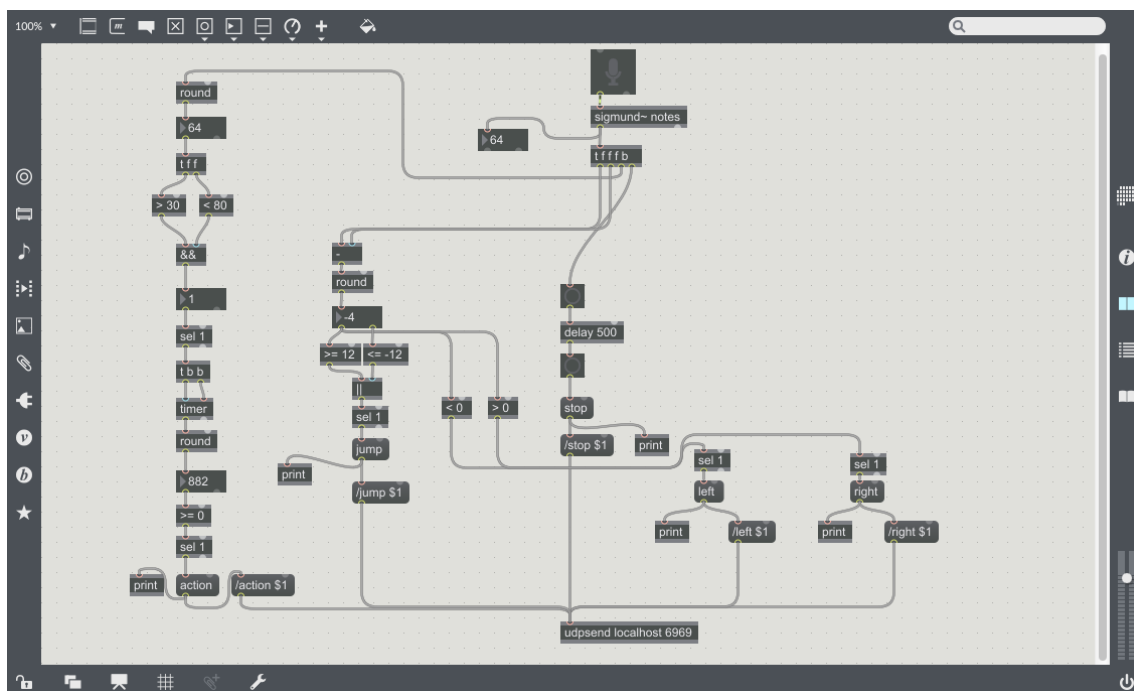


Figura 24 - Patch Instrumental Space Invaders



Figura 25 - Disparar



Figura 26 - Subir

3.5 Implementação de Pac-Music

A implementação desde videojogo segue outra abordagem. Pretende-se que o utilizador explore o espaço e os elementos de jogo que geram música em tempo real. O seguinte diagrama representa a implementação deste projecto (ver figura 27).

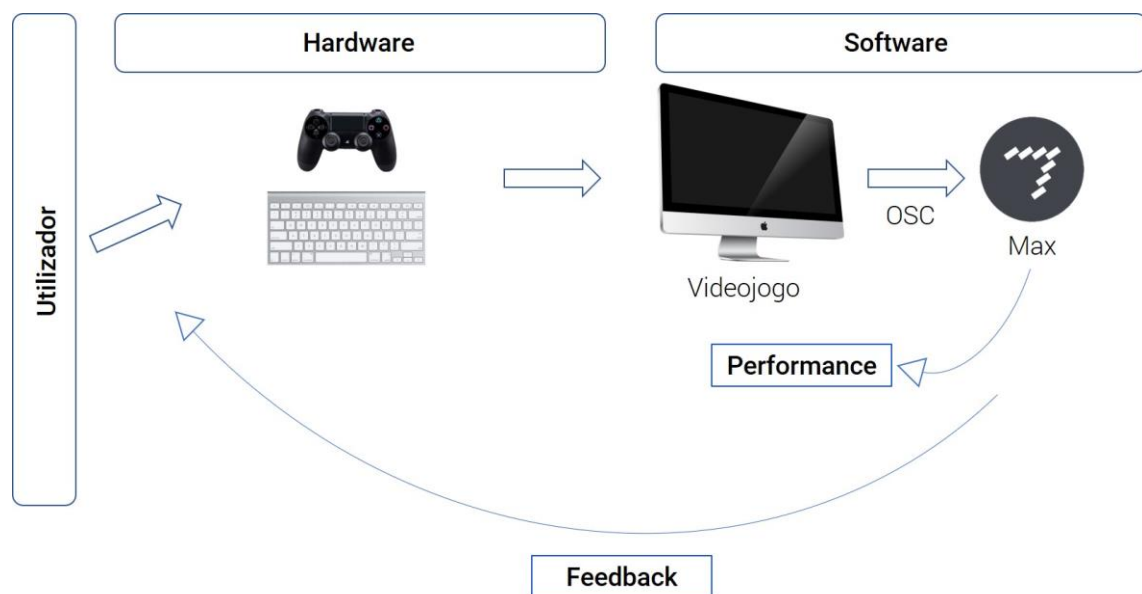


Figura 27 - Diagrama geral de Pac-Music

3.5.1 Hardware

Neste caso, o *hardware* utilizado é bastante simples, por exemplo, pode ser o teclado que funciona como *input*, ou seja, pressionar uma tecla corresponde a uma acção e instrução no videojogo ou até mesmo um controlador/comando de videojogo.

O *input* no *hardware* inicia o sistema que activa uma instrução no videojogo e, depois, reflecte-se na *patch* via OSC.

3.5.2 Software

Aqui, o *software* também desempenha um papel importante pois é nele que consta o videojogo e a *patch* que irá reproduzir musicalmente um resultado. Também podemos dividir esta secção em duas etapas, primeiro no Unity onde decorre o videojogo e depois, em Max onde é gerado em tempo real a música.

O videojogo, assume um labirinto com “pastilhas” brancas e rosa (ver figura 28). No início apenas ouvimos uma sequência de duas notas (dó e sol – intervalo de 5ª perfeita) e quando o utilizador “come” uma “pastilha” rosa gera uma nota aleatória da escala dó menor natural. Apesar das notas da escala surgirem de forma aleatória, o resultado sonoro estaria limitado, por essa razão, dividimos o espaço do jogo em quatro quadrantes (ver figura 29) onde cada um, representa uma transposição da base harmónica que ficou definida com o intervalo de 5ª Perfeita (dó e sol).

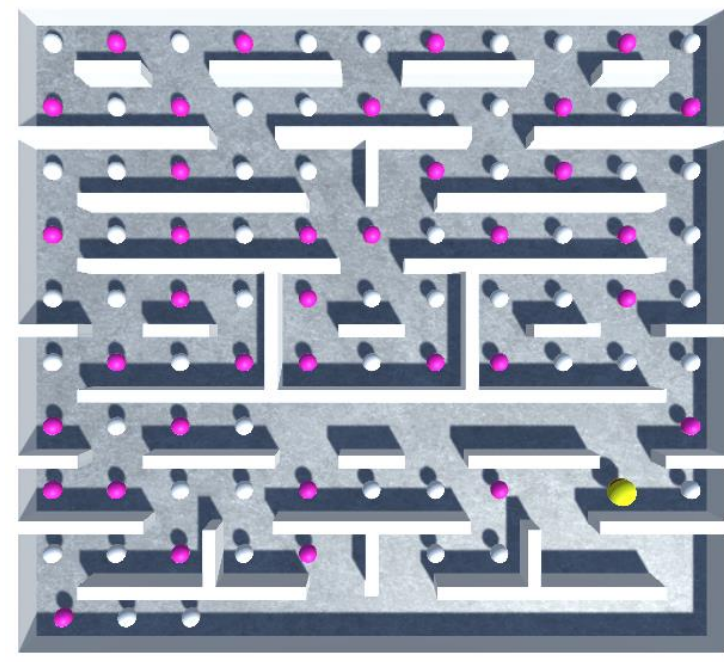


Figura 28 - Pac-Music

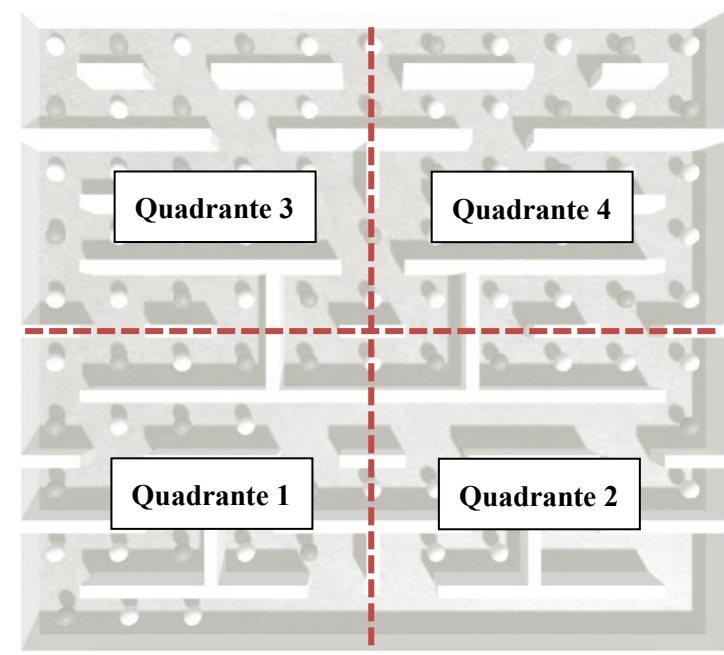


Figura 29 - Divisão do espaço de jogo em quadrantes

A seguinte tabela representa a transposição harmónica por quadrante:

Quadrante	Transposição harmónica
Quadrante 1	Dó – Sol
Quadrante 2	Mi bemol – Si bemol
Quadrante 3	Lá bemol – Mi bemol
Quadrante 4	Fá – Dó

Tabela 4 - Divisão de quadrante e respectiva acção musical

Além desta transposição harmónica, ainda implementámos intensidade ao ataque de uma nota, isto é, quando o jogador permanece quieto (sem comer uma pastilha) a intensidade do intervalo que ouvimos baixa gradualmente, desta forma, obtemos uma interpretação melódica que nos permite conduzir uma frase melódica.

É importante referir que a construção deste videojogo em três dimensões permite escolher uma vista/ângulo de visão específico para alterar a experiência de jogo.

A seguinte figura representa a *patch* correspondente ao projecto:

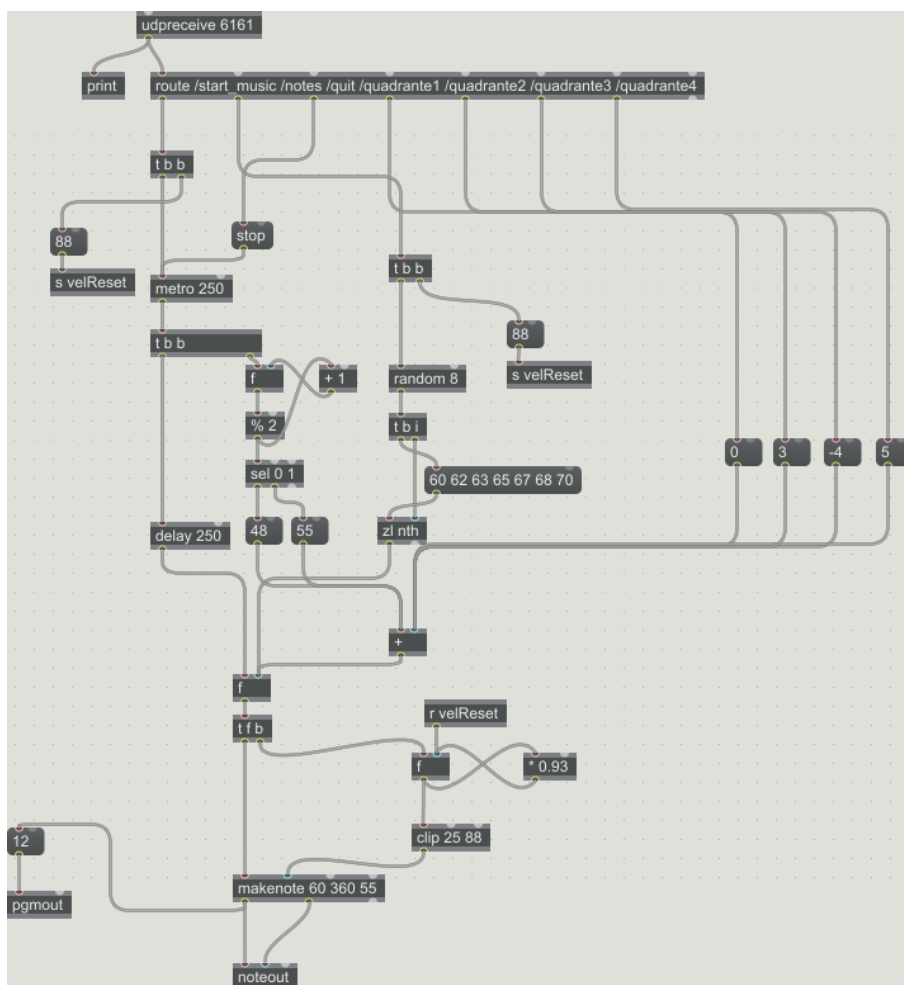


Figura 30 - Patch Pac-Music

No que respeita à implementação do algoritmo propriamente dito, verificamos os seguintes passos:

- 1) Construção de uma base harmónica para duas notas com um contador de alternância “metro 250” no mesmo tempo – “delay 250”.
- 2) Selecção aleatória de notas pertencentes à escala dó menor natural em valores MIDI;
- 3) Transposição da base harmónica com a soma de semitons aos valores iniciais do intervalo dó e sol;
- 4) Implementação da intensidade através de um valor inicial que é multiplicado por 0,93 fazendo com que a intensidade baixe gradualmente até à próxima informação, ou seja, até à próxima bola que é comida pelo avatar.

3.6 Sumário

Os dois projectos resumem duas situações possíveis para incorporar os videojogos em *performance*, a primeira consiste no controlo de um avatar por meios sonoros, e a segunda na exploração de um espaço de jogo que resulta na geração de música em tempo real.

Para ambos, foram utilizadas diversas ferramentas, especificamente, MIDI, OSC, Max e Unity 3D. No primeiro caso, o desenvolvimento de um sistema que permite incorporar objectivos musicais com mecânicas de jogo possibilita a exploração do instrumento e poderá auxiliar na aprendizagem do instrumento. Num nível superior, um videojogo constituído por diferentes “mundos” poderia ser interessante em contexto de *performance*. Este protótipo serve apenas para analisar a viabilidade do projecto e obter considerações para trabalhos futuros.

O segundo caso, remete-nos para outra abordagem interessante que explora o espaço de jogo e os elementos que o constituem. Foi possível atingir os objectivos de cada projecto com ferramentas simples já mencionadas, porém, no futuro será necessário combinar outros meios para que o processo seja implementado de forma segura, sem erros e valores precisos (sem aproximações).

4. Resultados

Após a conclusão de todo o processo de investigação e implementação, foi possível proceder à fase de testes de utilização para obter dados que pudessem ajudar na reflexão deste trabalho. Neste capítulo são apresentados os resultados de cada projecto aquando submetidos para testes de utilização através da participação de diversos utilizadores. É nesta fase que se inicia, verdadeiramente, a inclusão do sistema ao utilizador. Esta participação deve ser analisada e estudada.

Para além da componente de observação, na qual foram analisados e estudados os comportamentos dos participantes, estes, no final da sua participação, deram o seu parecer de modo a que fosse possível compreender a opinião pessoal de cada um deles. Esta análise permitiu chegar a conclusões de nível qualitativo sobre os resultados dessa participação e usabilidade dos projectos.

Importa referir que os participantes representam utilizadores verdadeiros e executaram tarefas reais. Foi documentado por vídeo todo o processo e através dos dados analisados onde foram detectadas fragilidades e oportunidades, posteriormente, discutiram-se soluções para esses problemas.

4.1 Instrumental Space Invaders

Para este projecto, tivemos em consideração três instrumentos musicais bem distintos para que fosse possível entender diferentes particularidades – viola d’arco, oboé e saxofone alto. Desta forma, manteve-se a fiabilidade dos resultados e encontraram-se presentes preocupações relativas à resposta do sistema perante as acções do operador e compreensão do mesmo.

Neste projecto apenas pode participar uma pessoa de cada vez. O número de pessoas que se conseguiu reunir foram três com os instrumentos referidos acima e os testes desenvolvidos tiveram um carácter informal, pois a amostra de participantes era consideravelmente pequena.

Podemos dividir esta análise em duas partes: observação do comportamento de todos os utilizadores e discussão acerca do projecto em si.

Relativamente à análise do comportamento dos utilizadores através da observação feita no próprio momento da acção, podemos dizer que todas as participações mencionaram o projecto como envolvente e divertido. No entanto, a satisfação do utilizador não foi a mesma para os três instrumentistas.

No caso da viola d’arco o sistema nem sempre respondia às acções do utilizador o que tornou a experiência confusa e pouco satisfatória. Tal acontece, devido à captação de

harmónicos que o microfone recebia. Os instrumentos de cordas friccionadas possuem uma fonte primária de som, contudo, nem sempre é possível obter um único som e surgem harmónicos em simultâneo. Além disso, a participante revelou dificuldade na execução de tarefas que correspondiam aos movimentos laterais pois a sua técnica não correspondia às necessidades do programa. Revelou, também, que o projecto poderia enquadrar-se na área educacional onde fosse possível colocar estudantes de iniciação a estudar intervalos musicais ou estudos relacionados com a afinação.

O seguinte participante (oboé) considerou que o sistema respondia às suas acções, contudo, nem sempre era preciso. Observámos que o participante ficou entusiasmado e satisfeito, pedindo várias vezes para repetir a experiência. Em discussão, confessou que seria interessante acrescentar novas funcionalidades que se adequassem ao seu instrumento e notou que a sua experiência musical melhorava depois de várias tentativas, isto é, à medida que ia conhecendo bem o funcionamento do jogo, conseguia conciliar objectivos musicais com objectivos de jogo.

O último participante (saxofone) demonstrou muito entusiasmo e diversão com a experiência de jogo, querendo repetir mais vezes. Confessou o seu interesse em aplicar este programa no contexto educacional, pois seria benéfico para alunos de iniciação. Estes, poderiam explorar e conhecer melhor o seu instrumento, uma vez, que o programa permite essa liberdade. Além disso, comentou que as dificuldades foram decrescendo à medida que conhecia melhor o jogo e, dessa forma, conseguia conciliar intenções musicais com os objectivos do videojogo.

Todos os participantes mencionaram dois aspectos em comum quando experimentaram o programa entre uma a três vezes – dificuldade cognitiva e actividade envolvente. Notaram que no início apenas procuravam cumprir os objectivos de jogo e não se preocupavam com a sonoridade do instrumento ou com a construção melódica que pretendiam criar, porém, o sistema era envolvente e imersivo o que permitia diminuir as dificuldades cognitivas facilmente.

4.2 Pac-Music

Neste projecto, reunimos quatro participantes onde dois deles tinham conhecimentos musicais e os restantes não. A utilização deste projecto não obriga a que os participantes tenham conhecimentos musicais, contudo, era necessário incluir diferentes perspectivas no mesmo grupo e, para tal, assumiu-se esta metodologia.

O processo de recolha de dados também foi o mesmo, foi efectuada uma observação ao comportamento dos participantes e, no final, foi considerada uma discussão aberta informal.

De modo geral, houve satisfação, todos os participantes reconheceram a dinâmica do projecto. Houve entusiasmo para repetir a experiência várias vezes, sendo que os resultados sonoros eram sempre diferentes.

Novamente, os participantes com conhecimentos musicais reconheceram o projecto como interessante para introduzir no contexto educacional, referiram diversos benefícios no que

concerne à expressão artística, educação auditiva, entre outros. Todos recomendaram a inclusão de novos elementos de jogo, mas é importante relembrar que esta implementação, apenas servia como protótipo que explorou possibilidades técnicas.

4.3 Sumário

Esta análise de resultados repartiu-se em duas partes, nomeadamente, a observação do comportamento de todos os utilizadores e a discussão aberta acerca da experiência vivida.

No caso do *Instrumental Space Invaders* foi possível concluir que o sistema respondia melhor aos dois instrumentos de sopro (oboé e saxofone) do que à viola d'arco por captar demasiadas frequências e não conseguir analisar adequadamente a informação.

No que respeita à prática do programa em geral, obtivemos as seguintes considerações:

- Interessante no contexto educacional para aprender escalas e estudar intervalos melódicos.
- Permite conhecer o instrumento porque explora todas as suas possibilidades.
- Existe dificuldade cognitiva no primeiro contacto com o sistema.
- Actividade envolvente e divertida.
- Adequado para improvisar.
- O feedback gerado pelo sistema pode ser reconhecível para o público e contribui para um ambiente de *performance*.

Em relação ao *Pac-Music*, este também foi considerado interessante pela possibilidade de ouvir sons aleatórios e conduzir frases melódicas que permitiram uma forma de expressão. Contudo, o sistema necessita de novas inclusões para que seja mais desafiador na sua perspectiva de videojogo propriamente dita. Estas considerações foram gerais pelos participantes.

Através dos seguintes *links* é possível assistir a um pequeno vídeo da experiência de *Instrumental Space Invaders* e *Pac-Music*, respectivamente:

- <https://vimeo.com/277650562>
- <https://vimeo.com/277681830>

5. Conclusões e Trabalho Futuro

A principal premissa deste projecto de dissertação foi a investigação de elementos conceituais que pudessem dar origem a um sistema estruturado e organizado, centrado na acção e no desenvolvimento de uma *performance* artística. Este trabalho demonstrou a possibilidade de criação e aplicação de dois projectos que convergem entre jogar um videojogo e tocar um instrumento.

A metodologia de trabalho adoptada, permitiu um desenvolvimento cauteloso, evitando o surgimento de erros desnecessários, a implementação dos protótipos tornou o processo mais eficiente.

A existência de uma fase de testes de utilização permitiu observar a participação das pessoas reunidas e recolher diferentes considerações. Revelou um enorme contributo na detecção e redução de falhas, só assim foi possível compreender de forma mais completa as pontecialidades e fragilidades para melhorar os sistemas e ter em conta em trabalho futuro.

Não é suficiente colocar o participante a executar o programa e aguardar as suas considerações, a observação desta participação é fundamental para reflectir outras questões.

As ferramentas utilizadas para a implementação dos projectos não são o principal factor de relevância, verifica-se que o que realmente define o seu sucesso não são esses factores, mas sim a sua capacidade de comunicar com o utilizador e, desse modo, conseguir a satisfação total na experiência em causa.

Ambos os projectos revelaram uma experiência bem-sucedida. *Pac-Music* e *Instrumental Space Invaders* demonstraram potencial ainda que não passassem de meros protótipos.

5.1 Satisfação dos Objectivos

Inicialmente, o objectivo deste projecto de dissertação consistia em verificar elementos que pudessem dar origem a um sistema de videojogo, centrado na acção que resultasse numa *performance* artística. Colocaram-se três questões de investigação e foi possível demonstrar que os videojogos podem funcionar como artefactos produtores de música, poderão ser, simultaneamente, um instrumento e um jogo, como se pode verificar no *Instrumental Space Invaders* e, por fim, também através destes, foi possível afirmar que jogar um videojogo e tocar um instrumento musical computacional possui o mesmo ponto de partida, na medida em que existe um interactor, sistema e operador.

Desta forma, podemos afirmar que houve satisfação dos objectivos, pois foram criados dois instrumentos de expressão artística relacionando os conceitos mencionados.

5.2 Trabalho Futuro

No que respeita ao trabalho futuro, é possível repensar no resultado deste projecto para a continuação de novos projectos com objectivos muito concisos, consoante as necessidades que o rodeiam – por exemplo, no caso de *Instrumental Space Invaders* que não funcionou tão bem para instrumento de corda friccionada (viola d’arco) como para instrumentos de sopro. Devemos colmatar essa falha e repensar por exemplo, em novas ferramentas como a captação de microfones próprios. É de salientar que a captação foi realizada através do microfone do computador que, por sua vez, já possui filtros e não recebe a informação concisa do instrumento musical, estas considerações previnem erros para um projecto futuro.

Além disso, a técnica de execução de cada instrumento é muito diferente e nem toda a dinâmica do jogo corresponde a qualquer instrumento. É importante ter em atenção todos estes detalhes que não permitem a chegada de informação correcta ao sistema.

Muitas implementações podem ser consideradas nestes projectos, por exemplo, em *Instrumental Space Invaders* seria interessante adicionar o reconhecimento de níveis de intensidade para que o jogador pudesse manipular o sistema também com a dinâmica. Existiu, inicialmente, essa tentativa no projecto, mas não foram desenvolvidas ferramentas para tal, implicaria outras concepções, por exemplo, uma vez que a intensidade também varia de instrumento para instrumento e é subjectiva para o instrumentista, então, o sistema devia solicitar uma informação inicial daquilo que um instrumentista reconheceria como *pianíssimo*³⁸ para calcular uma média desses valores e fazer uma análise da informação rigorosa.

Qualquer um dos projectos poderá ser pensado numa escala superior, isto é, podem incluir novos e diversos elementos de jogo onde repercutem acções musicais muito interessantes, por exemplo, um videojogo com diferentes mundos, diferentes objectivos, para vários instrumentos ou com diferentes elementos para explorar. Em suma, podemos mencionar quatro grandes áreas onde seria possível aplicar estes videojogos: lazer, composição, pedagogia e *performance* (ver figura 31). A quantidade de possibilidades que podem ser implementadas não tem limite quer no contexto dos videojogos como na música. Juntos, permitem novos meios de expressão mantendo uma definição pessoal do artística de música tão aberta quanto possível.

³⁸ Dinâmica musical que corresponde a uma intensidade mínima do som executado.

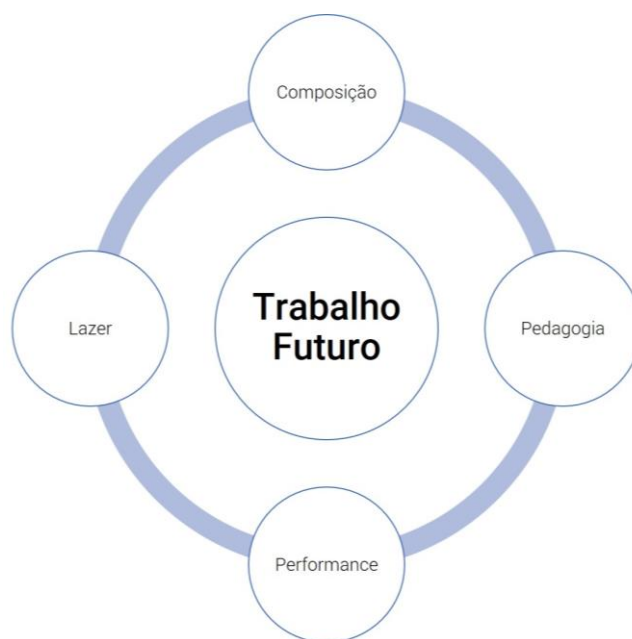


Figura 31 - Exemplos de sectores para aplicar trabalho futuro

Referências

Bibliografia

- Adams, Ernest. 2013. *Fundamentals of Game Design*. Design. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Bjork, S, and J Holopainen. 2004. "Patterns in Game Design (Game Development Series), Charles River Media." *Inc., Rockland, MA*.
- Björk, Staffan, and Jussi Holopainen. 2003. "Describing Games An Interaction-Centric Structural Framework." *Digital Games Research Conference*, 13.
- Caillois, Roger. 1961. "Play and Games," 224.
- Cardoso, Pedro. 2008. "Um Modelo Tipológico Da Acção Nos Videojogos Agradecimentos," 2016. "Playing in 7D — An Action-Oriented Framework for Video Games," 357. <https://repositorioaberto.up.pt/handle/10216/82685%0Ahttp://hdl.handle.net/10216/82685>.
- Cardoso, Pedro, and Pedro Cardoso. 2016. "Summarising the 7 Dimensions of an Action-Oriented Framework for Video Games." *Journal of Science and Technology of the Arts* 8 (1): 57. <https://doi.org/10.7559/citarj.v8i1.222>.
- Cardoso, Pedro, and Miguel Carvalhais. 2014. "Playing in 7D: Considerations for a Study of a Musical Instrumentality in the Gameplay of Video Games," no. 2014. <https://users.fba.up.pt/~mc/ICLI/cardoso.pdf>.
- Cardoso, Pedro and Miguel Carvalhais. 2015. "Traversal by Repetition: Reprising in Video Games," no. 2006: 184–90.
- Carlson, Marvin. 2003. *Performance Performance: A Critical Introduction*.
- Carvalhais, Miguel, and Pedro Cardoso. 2015. "What Then Happens When Interaction Is Not Possible: The Virtuositic Interpretation of Ergodic Artefacts." *CITAR Journal* 7 (1): 55–62. <https://doi.org/10.7559/citarj.v7i1.144>.
- Climent, Ricardo. n.d. "B - Is for Bird - A Game-Audio Musical Work for Resynthesized Syrinx," 54–72.
- Crawford, Chris. 1984. "The Art of Computer Game Design by Chris Crawford." *Computer*, 81. <https://doi.org/10.2307/3183801>.
- Djaouti, Damien, J Alvarez, Jp Jessel, Gilles Methel, and P Molinier. 2007. "The Nature of Gameplay: A Videogame Classification." *Cybergames Conference*, no. July 2015. [http://gameclassification.com/files/articles/\[cybergames07\]_nature_of_gameplay.pdf](http://gameclassification.com/files/articles/[cybergames07]_nature_of_gameplay.pdf).

- Escriván, Julio. 2014. "Video Games as Digital Audiovisual Performance."
- Esposito, Nicolas. 2005. "A Short and Simple Definition of What a Videogame Is."
- Fernández-Vara, Clara. 2009. "Play's the Thing: A Framework to Study Videogames as Performance." *Proceedings of DiGRA 2009: Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory*. <http://digra.org:8080/Plone/dl/db/09287.52457.pdf>.
- Frasca, Gonzalo. 2003. "Simulation versus Narrative: Introduction to Ludology." *The Video Game Theory Reader 2003*: 221–35.
http://interactive.usc.edu/membersmedia/akratky/Simulation_vs_Narrative.pdf.
- Holopainen, Jussi, and Staffan Björk. 2003. "Game Design Patterns." *In Level Up: Digital Games Research Conference 2003*, 4–6. <https://doi.org/10.1.1.10.4097>.
- Huizinga, J. 2007. "Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture."
- Hunicke, Robin, Marc LeBlanc, and Robert Zubek. 2004. "MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research." *Workshop on Challenges in Game AI*, 1–4.
<https://doi.org/10.1.1.79.4561>.
- Huynh-kim-bang, Benjamin, John Wisdom, and Jean-marc Labat. 2010. "Design Patterns in Serious Games : A Blue Print for Combining Fun and Learning Introduction : Making Learning Fun." *Journal for Computer Game Culture*, 1–18.
- Jesse Schell. 2008. *The Art of Game Design. The Effects of Brief Mindfulness Intervention on Acute Pain Experience: An Examination of Individual Difference*. Vol. 1.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Jungno, Joe, and Elementary Secondary Education. 1997. *Reproductions Supplied by EDRS Are the Best That Can Be Made from the Original Document . Reproductions Supplied by EDRS Are the Best That Can Be Made from the Original Document* .
- Lawrence, Daniel. 2012. "The Effect of Musical Tempo on Video Game Performance," no. February. <https://jyx.jyu.fi/dspace/handle/123456789/38129>.
- McGonigal, Jane. 2011. "Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World." *New York*, 402. <https://doi.org/10.1075/ni.10.1.03bro>.
- Pasinski, Amanda. 2014. "Possible Benefits of Playing Music Video Games."
- Pentland, A. 2000. "Media in Performance : Interactive Spaces for" 39.
- Perron, Bernard, and Mark J P Wolf. 2010. "The Video Game Theory Reader 2." *The Information Society* 26: 82–84. <https://doi.org/10.1080/01972240903423444>.
- Pichlmair, Martin, and Fares Kayali. 2007. "Levels of Sound: On the Principles of Interactivity in Music Video Games." *Situated Play, Proceedings of DiGRA 2007 Conference*, 424–30.
<http://www.digra.org/dl/db/07311.14286.pdf>.
- Radford, Marie L. 1999. "Communication Theory and the Reference Interaction." *The*

- Reference Encounter: Interpersonal Communication in the Academic Library*, 25–32.
- Ribas, Luisa. 2011. “The Nature of Sound-Image Relations in Digital Interactive Systems.”
- Rollings, a, and D Morris. 2003. *Game Architecture and Design: A New Edition*.
- Rollings, Andrew, and Ernest Adams. 2003. “Gameplay.” *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*, 199–238.
- Salen, Katie, and Eric Zimmerman. 2004. “Rules of Play: Game Design Fundamentals.” *Nihon Ronen Igakkai Zasshi. Japanese Journal of Geriatrics*, 672. <https://doi.org/10.1093/intimm/dxs150>.
- Saunders, Kevin, and Jeannie Novak. 2006. *Game Development Essentials*.
- Sicart, Miguel. 2005. *The Ethics of Computer Game Design. Architecture*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262012652.001.0001>.
- Suits, Bernard. 1978. “Bernard Suits, The Grasshopper: Games, Life, and Utopia 1978.”
- Tavinor, Grant. 2009. “The Definition of Videogames Revisited,” 1–11.
- Terra, Vera. 2015. “Entre Categorias : Rádio Música de John Cage.” *Revista Poiésis*, no. 25: 155–66.
- Vannucchi, Hélia, and Gilberto Prado. 2009. “Discutindo O Conceito de Gameplay.” *Texto Digital* 5 (2): 130–40. <https://doi.org/10.5007/1807-9288.2009v5n2p130>.
- Wardrip-Fruin, Noah, and Pat Harrigan. 2004. *First Person: New Media as Story, Performance, and Game*.
- Wiener, Norbert. 1968. “Cibernética E Sociedade: O Uso Humano de Seres Humanos,” 192.
- Wolf, Mark J.P. 2003. “Abstraction in the Video Game.” *The Video Game Theory Reader*, 47–66.
- Wolf, Mark J P. 2007. “The Video Game Explosion : A History from PONG to PlayStation and Beyond.” *Video Game Explosion, the*, 401. <https://doi.org/10.5860/CHOICE.46-0107>.

Obras Citadas

- Spacewar!*.1962.Steve Russel.
- Computer Space*. 1971. Syzygy Engineering.
- PONG*. 1972. Nolan Bushnell e Ted Dabney.
- Surround*. 1977. Atari.
- Alien Garden*. 1982. Jaron Lanier.
- Moondust*. 1983. Creative Software.
- World of Warcraft*. 2004. Blizzard Entertainment.

Dance Dance Revolution. 1998. Konami.

Asteroids. 1979. Atari.

Pac-Man. 1980. Namco.

Tetris. 1985. Alexey Pajitnov, Dmitry Pavlovsky e Vadim Gerasimov.

Super Mario Bros. 1985. Nintendo.

Guitar Hero. 2005. Harmonix Music Systems.

Electroplankton. 2005. Nintendo.

Rez. 2002. United Game Artists.

Rock Band. 2007. Harmonix Music Systems.

Role-Playing of Musical Instruments. 2015. Ricardo Climent.

Sonic Expeditions guided by Sound. 2008. Ricardo Climent.

Bio-Simulators - Species and Environments. 2016. Ricardo Climent.

Terra Nova. 2011. Júlio D'Escriván.

Self-sustaining Play. 2016. Giannoutakis.

Contraction point. 2015. Giannoutakis.

Zeitleben/Timelife. 2015. Giannoutakis.

Game Over 0.1.1. 2017. Ressi.

Don't Look Back. 2014. Katan.

Cube with Magic Ribbons. 2012. Katan.